資料 No.6-2【報告】

平成２８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

平成２９年９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

事 象 報 告

事象報告１　積算線量の測定結果について …… 57
事象報告２　キャベツの核種分析結果について …… 59
（参　考）　環境試料中の人工放射性核種濃度の経年変化 ……61

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平成28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回法定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回法定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回法定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回法定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回法定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回法定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回法定定期検査を実施中である。

平成28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。

平成28年度の測定結果は、「対照期間」（福島第一原子力発電所事故の影響を除くため、原則として同事故前の5カ年（平成17～21年度）及び事前調査期間（調査開始～昭和59年12月まで））の測定値の範囲と比較して、次の3つに区分（計数誤差を考慮）した。

〔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

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。

1　空間放射線

(1)　空間放射線量率　<詳細はp11参照>

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97～108nGy/h、10分値で103～115nGy/hであり、対照期間の測定値の範囲内であった。

(2) 積 算 線 量 〈詳細は p17 及び p57 事象報告 1 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 か月積算線量を測定した。

各測定地点の年間積算線量(365 日間換算)は、0.47～0.55mGy であり、ＭＰ－９を除き、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 5 年間に限り、事前調査期間を除く）の測定値の範囲内であった。

ＭＰ－９については、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 5 年間に限り、事前調査期間を除く）の測定値の範囲を超えたが、当発電所からの影響によるものではなく、自然変動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 であり、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 3 年間に限り、事前調査期間を除く）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 時間後の測定値の最高値が 0.17Bq/m³ であり、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 3 年間に限り、事前調査期間を除く）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 p59 事象報告 2 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、従来から検出されているセシウム 137 が土壌(陸土)、農産物(キャベツ、大根)、指標生物(松葉)、海水及び海産物(マダイ)から検出されたが、土壌(陸土)、農産物(大根)、指標生物(松葉)、海水及び海産物(マダイ)については、対照期間の測定値の範囲内であり、農産物(キャベツ)については、対照期間の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた大気中核実験等によるものと推定した。

なお、海産物(ヒラメ)については、分析に必要な試料量に達しなかったため、参考値の扱いとした。

(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〉

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)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、農産物（大根)、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たが、検出された値は対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 1 年間）の測定値の範囲内であった。

なお、ストロンチウム 90 は、平成 21 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、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　曽地 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

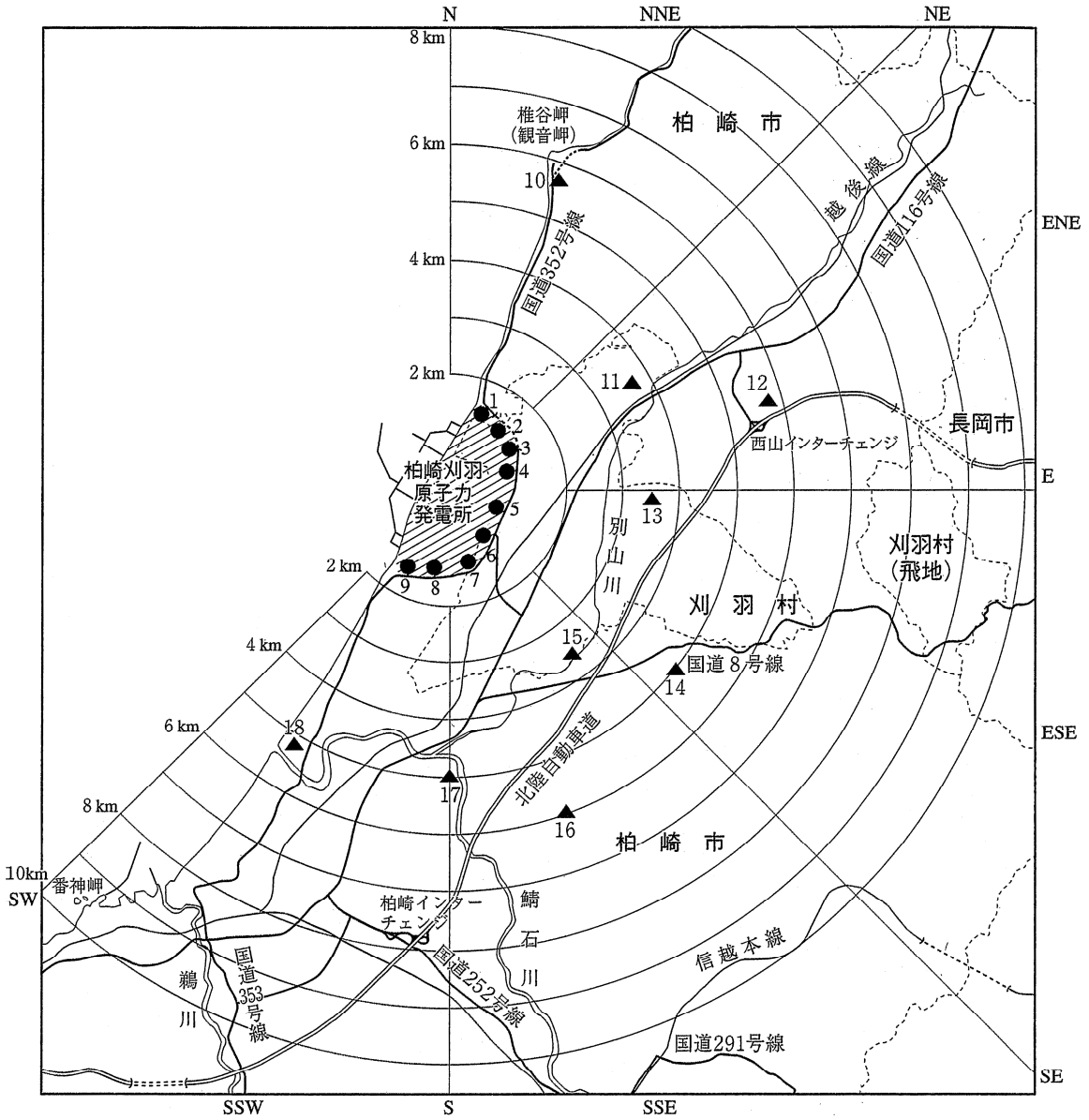
試料名			採取地点	頻度	採取月	備考
陸上試料	浮遊じん	6時間集じん	ＭＰ－１ ＭＰ－５ ＭＰ－８	連続	毎月	
		1か月間集じんろ紙		年12回	毎月	
	陸水	飲料水	刈羽村　刈羽 柏崎市　荒浜	年4回	4、7、10、2月	
	土壌	陸土	敷地内(MP-2付近) 敷地内(MP-8付近)	年2回	5、11月	0～5cm
	農産物	米 (精米)	刈羽村　勝山 刈羽村　高町	年1回	10月	
		キャベツ	刈羽村　勝山 刈羽村　高町	年1回	11月	
		大根 (根部)	刈羽村　勝山 刈羽村　高町	年1回	11月	
	畜産物	牛乳 (原乳)	柏崎市　東長鳥 柏崎市　北条	年4回	5、8、11、2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	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)1　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（陸土、米、大根、牛乳、海水、サザエ、ホンダワラ類のみ）である。

なお、参考値として、自然放射性核種のBe-7及びK-40を報告した。

2　ワカメの放水口（北）付近については、生育不良のため採取できなかった。

図１－（１） 空間放射線調査地点

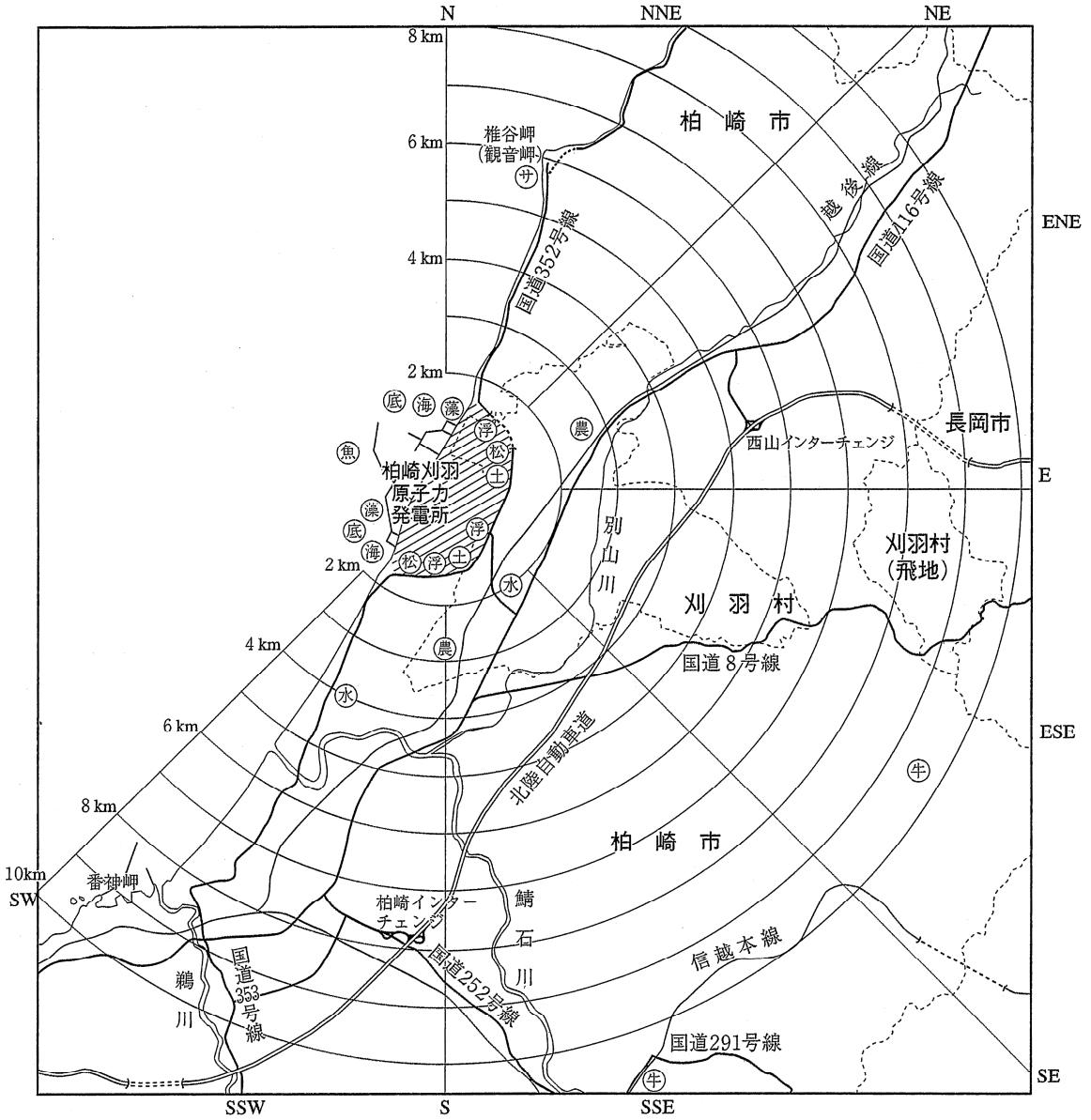


No.	調査地点	方位	距離(km)	No.	調査地点	方位	距離(km)
1	● ＭＰ－１	ＮＮＥ	1.5	10	▲ 柏崎市椎谷	ＮＮＥ	5.3
2	● ＭＰ－２	Ｎ　Ｅ	1.5	11	▲ 刈羽村滝谷	Ｎ　Ｅ	3.4
3	● ＭＰ－３	ＥＮＥ	1.3	12	▲ 柏崎市西山町坂田	ＥＮＥ	5.6
4	● ＭＰ－４	Ｅ	1.1	13	▲ 刈羽村井岡	Ｅ	3.5
5	● ＭＰ－５	ＥＳＥ	0.9	14	▲ 柏崎市曽地	Ｓ　Ｅ	5.0
6	● ＭＰ－６	Ｓ　Ｅ	1.2	15	▲ 刈羽村大沼	Ｓ　Ｅ	3.8
7	● ＭＰ－７	ＳＳＥ	1.4	16	▲ 柏崎市与三	ＳＳＥ	6.0
8	● ＭＰ－８	Ｓ	1.5	17	▲ 柏崎市上原	Ｓ	4.9
9	● ＭＰ－９	ＳＳＷ	1.6	18	▲ 柏崎市松波	ＳＳＷ	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
㊊	浮遊じん	ＭＰ－１、ＭＰ－５、ＭＰ－８	㊓	海　　水	放水口（南）付近 放水口（北）付近
㊌	飲料水	刈羽村刈羽 柏崎市荒浜	㊔	海底土	放水口（南）付近 放水口（北）付近
㊐	陸　　土	ＭＰ－２付近 ＭＰ－８付近	㊕	魚　　類	発電所前面海域
㊗	農産物	刈羽村勝山 刈羽村高町	㊖	サザエ	柏崎市椎谷岬（観音岬）
㊘	牛　　乳	柏崎市東長鳥 柏崎市北条	㊙	ワカメ、ホンダワラ類	放水口（南）付近 放水口（北）付近
㊍	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	──
	土壌	陸土	4	4	──	1
	農産物	米（精米）	2	2	──	1
		キャベツ	2	2	──	──
		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	──	──
		ヒラメ	1	1	──	──
		サザエ	1	1	──	1
		ワカメ	1	1	──	──
	指標生物	ホンダワラ類	8	8	──	1
計			94	94	16	7

（注）ワカメは、生育不良のため、年度計画の２試料のうち１試料は採取できなかった。

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：文部科学省編「連続モニタによる環境γ線測定法」（平成８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	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 （50㎜φ） （50㎜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　　壌　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(ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類)　〃 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 ㎜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×ΔＮ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、年間の月間平均値、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は図３(1)～(3)のとおりである。

各測定地点の年間平均値は、31～39nGy/h、１時間値の最高値は、97～108nGy/h、１時間値の最低値は、18～23nGy/h であった。10分値の最高値は、103～115nGy/h、10分値の最低値は、18～23nGy/h であった。

最高値及び最低値は、それぞれ対照期間の測定値の範囲内であった。

なお、各測定地点の年間最高値は、いずれも降水時に出現したものである。

また、最低値は積雪時に出現しているが、これは大地からの放射線が積雪により抑えられ減少したためである。

表５　空間放射線量率の測定結果

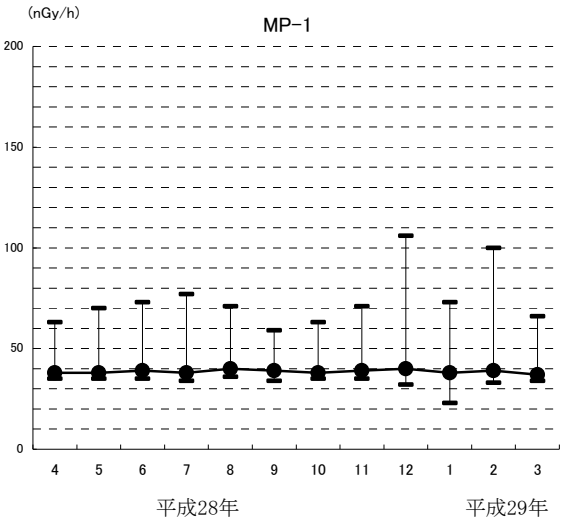
（単位：nGy/h）

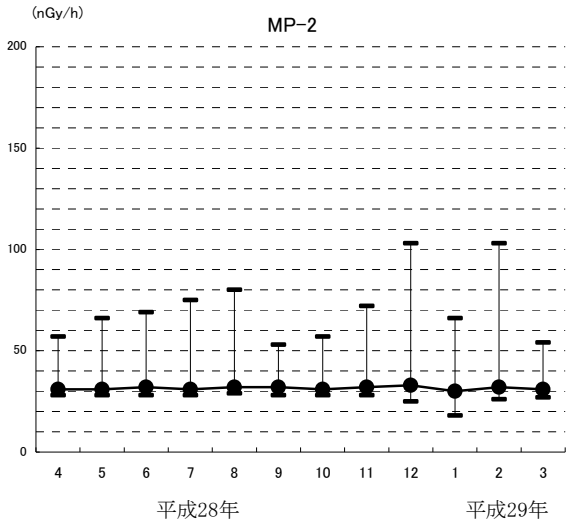
測定地点	平成28年度の測定結果				対照期間の測定結果(測定値の範囲)			福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果(H22～H27年度)	
	測定時間(時間)	平均値	測定値の範囲		福島第一原子力発電所事故前(H17～H21年度)		事前調査期間(S57.4～S59.12)		
			1時間値	10分値	1時間値	10分値		1時間値	10分値
ＭＰ－１	8,731	38	23 ～ 98	23 ～106	20 ～ 149	20 ～ 161	16 ～ 141	15 ～ 112	15 ～ 126
ＭＰ－２	8,737	31	18 ～101	18 ～103	12 ～ 140	11 ～ 154	6 ～ 130	11 ～ 108	10 ～ 121
ＭＰ－３	8,735	35	19 ～108	19 ～113	10 ～ 140	10 ～ 150	5 ～ 147	8 ～ 114	8 ～ 125
ＭＰ－４	8,744	36	21 ～102	20 ～112	11 ～ 139	11 ～ 144	5 ～ 146	9 ～ 112	9 ～ 128
ＭＰ－５	8,731	39	23 ～108	23 ～115	14 ～ 150	13 ～ 153	5 ～ 160	10 ～ 124	10 ～ 136
ＭＰ－６	8,738	36	20 ～102	20 ～110	12 ～ 154	11 ～ 159	5 ～ 174	9 ～ 149	9 ～ 156
ＭＰ－７	8,737	35	20 ～100	19 ～110	13 ～ 128	12 ～ 131	5 ～ 151	10 ～ 140	10 ～ 148
ＭＰ－８	8,726	34	20 ～ 97	20 ～107	14 ～ 134	14 ～ 138	5 ～ 143	10 ～ 122	10 ～ 136
ＭＰ－９	8,735	33	20 ～ 97	20 ～106	17 ～ 143	17 ～ 148	7 ～ 140	13 ～ 112	13 ～ 125
全地点	計78,614	35	18 ～108	18 ～115	10 ～ 154	10 ～ 161	5 ～ 174	8 ～ 149	8 ～ 156

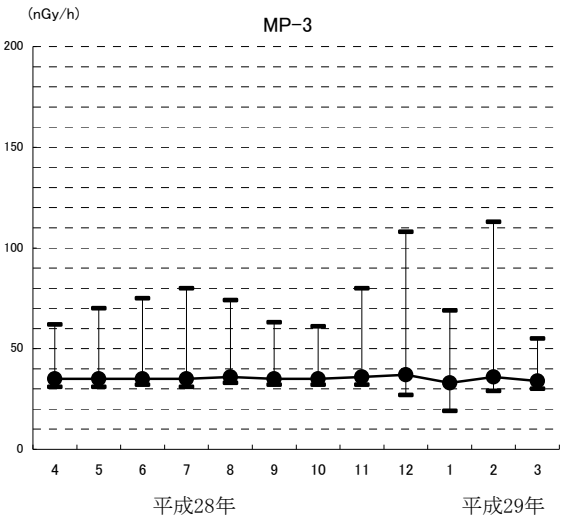
（注）平均値及び事前調査期間の測定結果は、１時間値である。

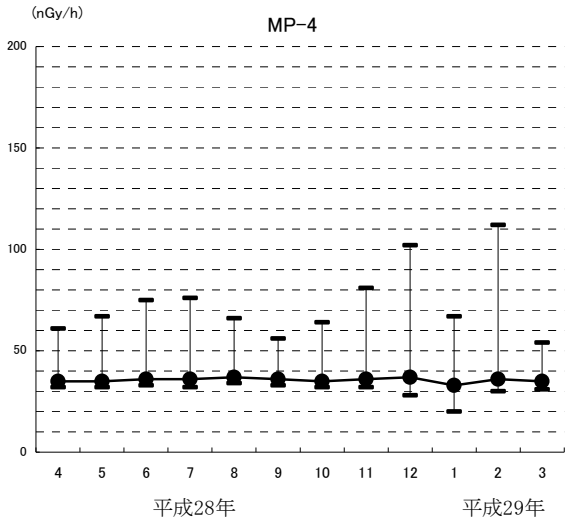
図２　空間放射線量率の月間平均値及び月間変動幅

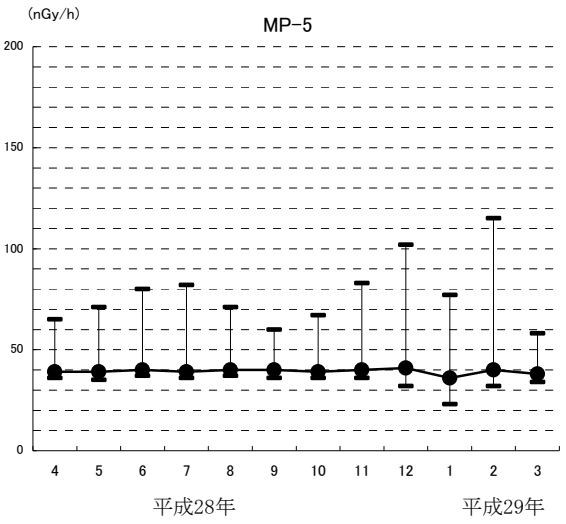
（測定期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）

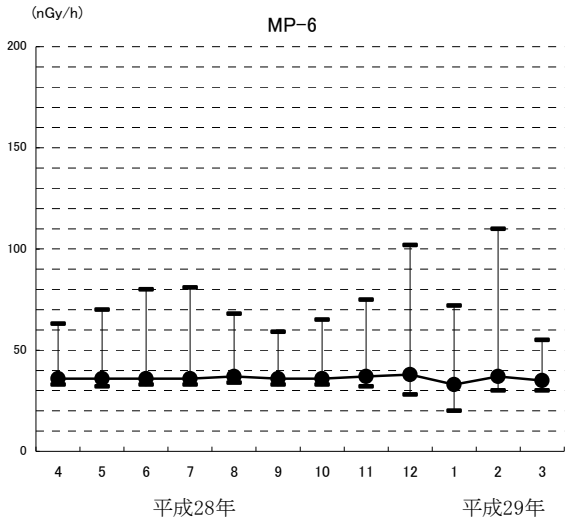


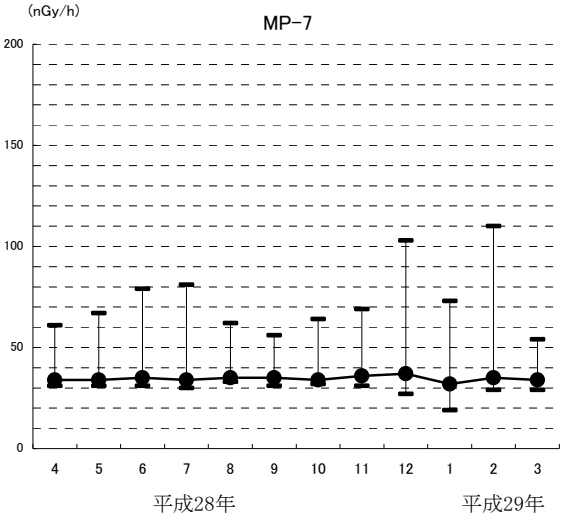


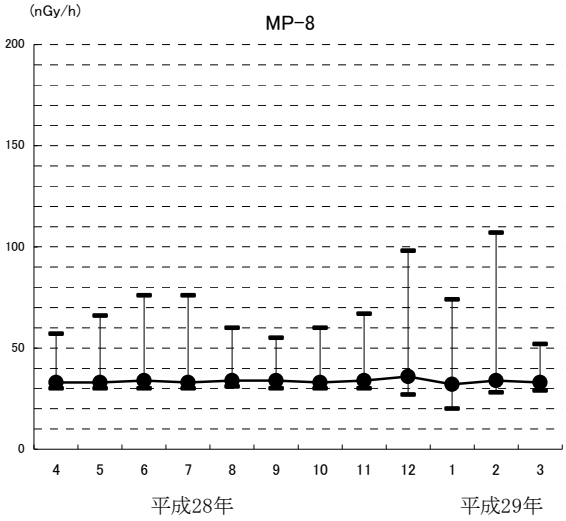


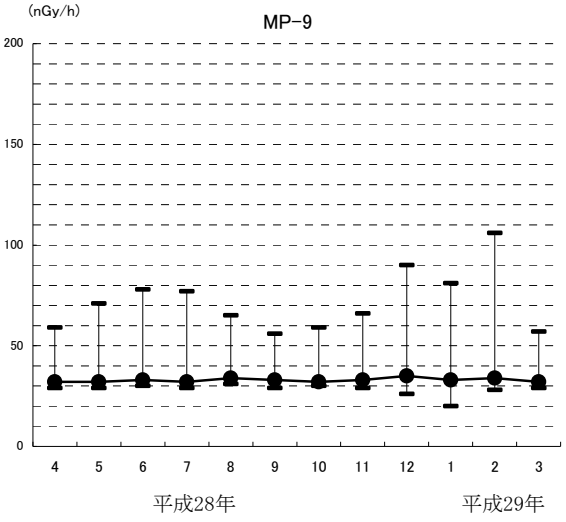







(nGy/h)
MP-7
200
150
100
50
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
平成28年
平成29年


(nGy/h)
MP-8
200
150
100
50
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
平成28年
平成29年


(nGy/h)
MP-9
200
150
100
50
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
平成28年
平成29年

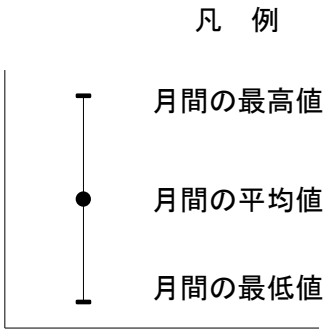

凡　例
月間の最高値
月間の平均値
月間の最低値

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 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）

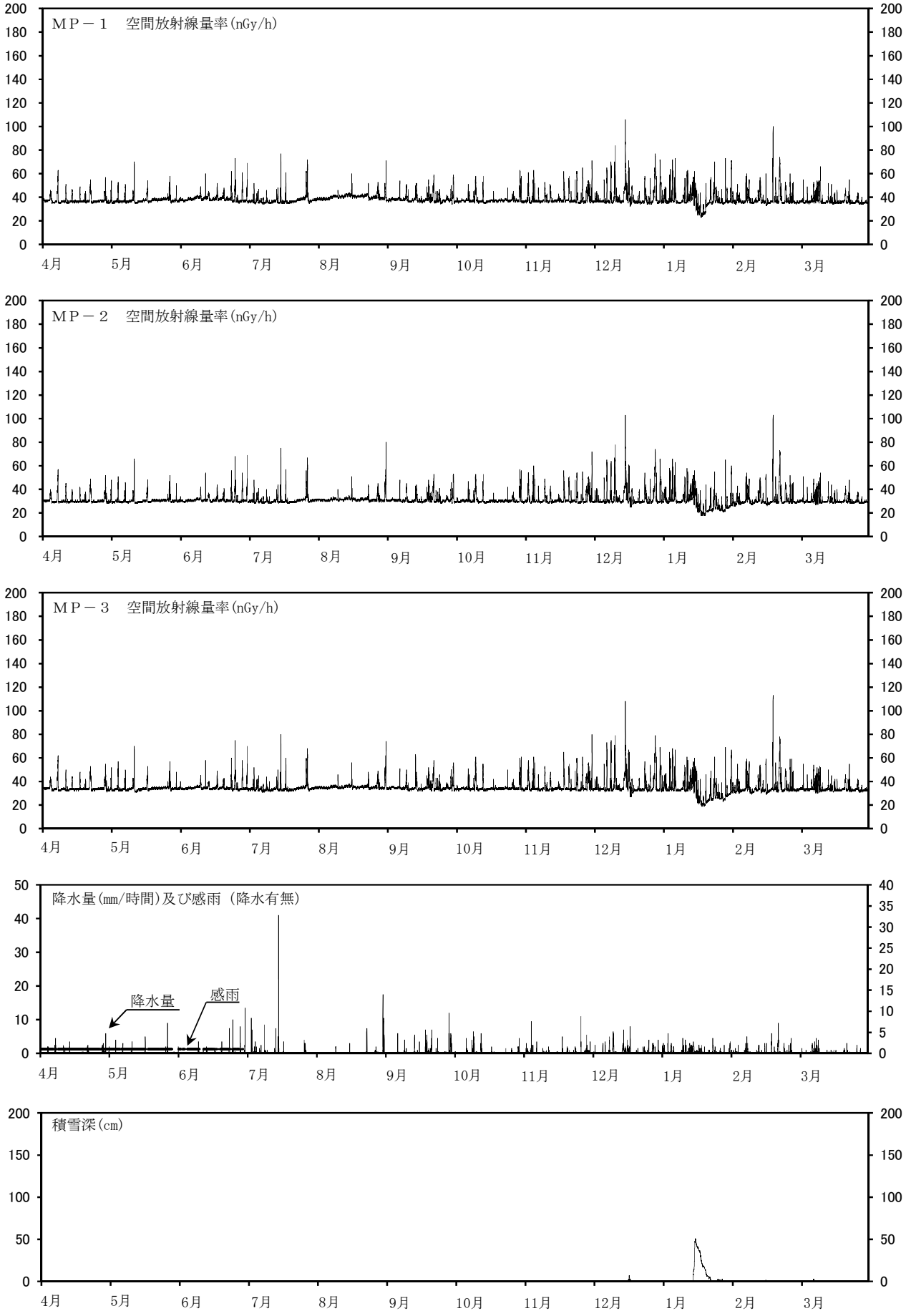


図３　（２）　ＭＰ－４～６の空間放射線量率と降水量及び積雪深との関係
（測定期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）

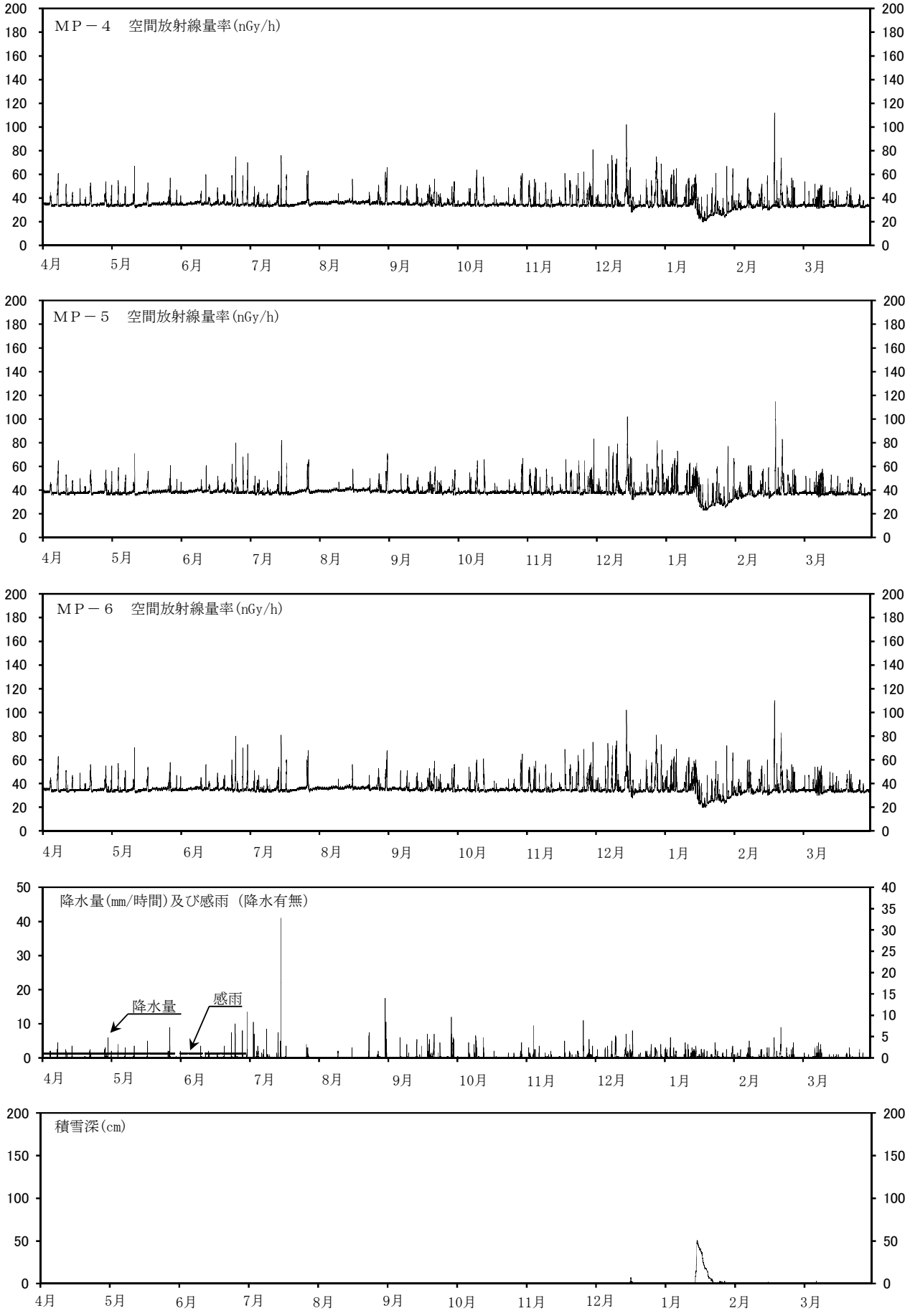
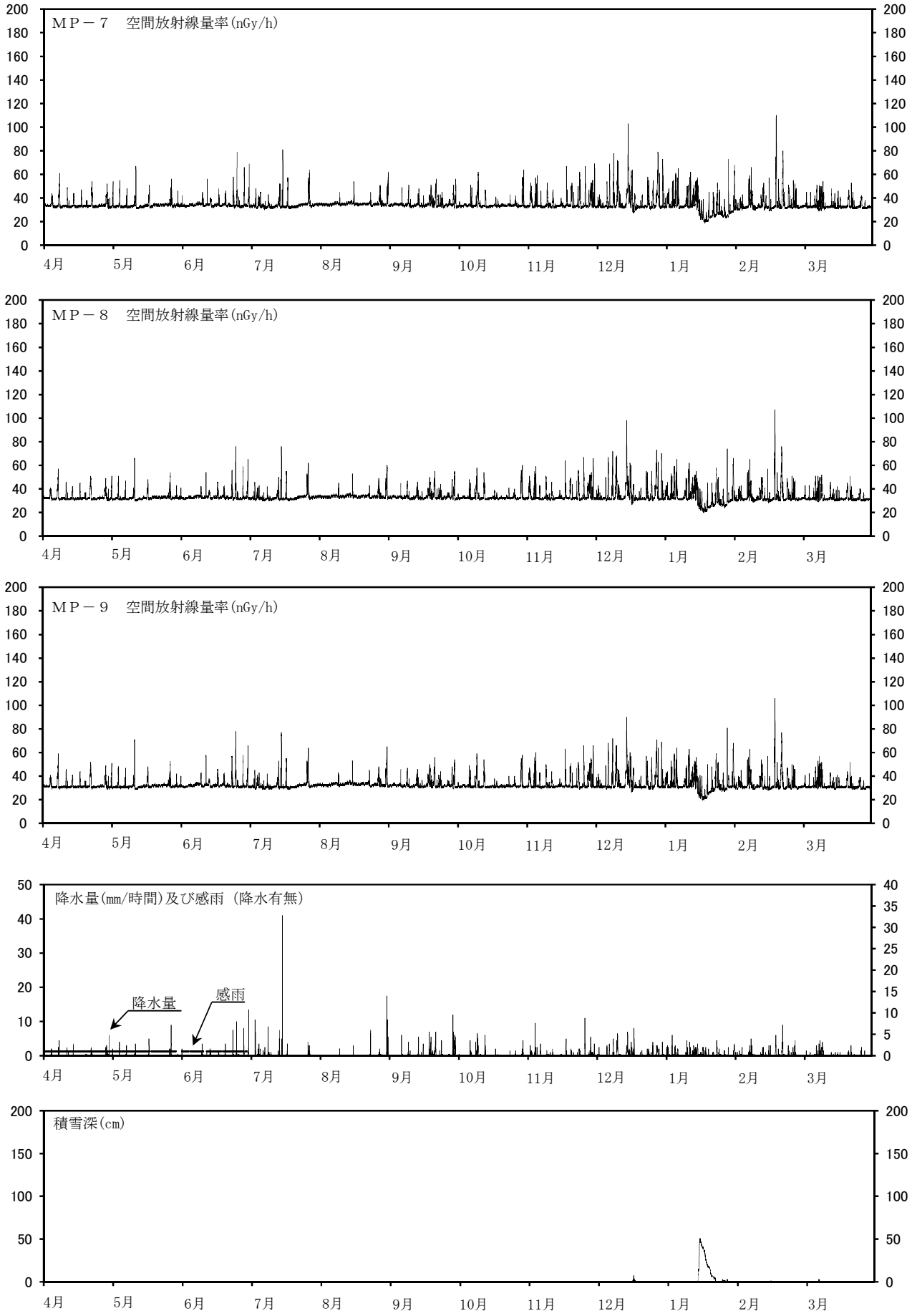


図３　（３）　ＭＰ－７～９の空間放射線量率と降水量及び積雪深との関係
（測定期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）



(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及び図４のとおりである。

年間積算線量(365 日間換算)の最高値は、柏崎市曽地の 0.55mGy で、最低値は、ＭＰ－２、ＭＰ－７、ＭＰ－８及びＭＰ－９の 0.47mGy であった。各地点の測定結果は、ＭＰ－９を除き、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の５年間に限り、事前調査期間を除く）の測定値の範囲内であった。

ＭＰ－９については、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の５年間に限り、事前調査期間を除く）の測定値の範囲を超えたが、当発電所からの影響によるものではなく、天然放射性核種による空間放射線量率の変動の影響によるものと推定した。(p57 事象報告 1 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、柏崎市西山町坂田及び柏崎市曽地の 0.14mGy で、最低値は、ＭＰ－６、ＭＰ－７及び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						年間積算線量	四半期積算線量
		平成28年度の測定結果	対照期間の測定結果（測定値の範囲）	平成28年度の測定結果				対照期間の測定結果（測定値の範囲）		福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果（H22～H27度）	
			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	福島第一原子力発電所事故前（H17～H21年度）	事前調査期間（S57.4～S59.12）		
発電所敷地境界付近	ＭＰ－１	0.50	0.50～0.52	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12～0.13	0.12～0.16	0.49～0.50	0.11～0.13
	ＭＰ－２	0.47	0.45～0.48	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10～0.12	0.09～0.17	0.45～0.46	0.10～0.12
	ＭＰ－３	0.49	0.46～0.50	0.12	0.13	0.12	0.12	0.09～0.13	0.09～0.15	0.47～0.49	0.10～0.13
	ＭＰ－４	0.49	0.45～0.49	0.12	0.12	0.12	0.12	0.09～0.13	0.08～0.15	0.46～0.48	0.09～0.12
	ＭＰ－５	0.51	0.50～0.53	0.13	0.13	0.13	0.12	0.09～0.15	0.09～0.15	0.49～0.51	0.10～0.13
	ＭＰ－６	0.48	0.47～0.51	0.12	0.12	0.12	0.11	0.09～0.18	0.09～0.15	0.45～0.47	0.09～0.12
	ＭＰ－７	0.47	0.46～0.48	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10～0.15	0.09～0.14	0.44～0.47	0.09～0.12
	ＭＰ－８	0.47	0.46～0.48	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10～0.13	0.10～0.14	0.45～0.47	0.10～0.12
	ＭＰ－９	0.47	0.44～0.46	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11～0.12	0.10～0.14	0.44～0.50	0.11～0.16
	平均値	0.48	－	0.12	0.12	0.12	0.12	－	－	－	－
	最高値	0.51	0.53	0.13	0.13	0.13	0.12	0.18	0.17	0.51	0.16
	最低値	0.47	0.44	0.11	0.12	0.11	0.11	0.09	0.08	0.44	0.09
発電所周辺	柏崎市椎谷	0.53	0.54～0.55	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13～0.14	0.14～0.17	0.53～0.54	0.13～0.14
	刈羽村滝谷	0.52	0.50～0.54	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11～0.14	0.10～0.16	0.49～0.51	0.10～0.13
	柏崎市西山町坂田	0.53	0.50～0.55	0.13	0.14	0.13	0.13	0.10～0.14	0.09～0.16	0.50～0.53	0.10～0.14
	刈羽村井岡	0.50	0.46～0.50	0.13	0.13	0.13	0.12	0.09～0.13	0.09～0.15	0.46～0.49	0.09～0.13
	柏崎市曽地	0.55	0.51～0.57	0.14	0.14	0.14	0.13	0.09～0.14	0.09～0.17	0.51～0.55	0.10～0.14
	刈羽村大沼	0.49	0.46～0.49	0.12	0.13	0.12	0.12	0.10～0.13	0.10～0.15	0.47～0.49	0.10～0.13
	柏崎市与三	0.52	0.50～0.53	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11～0.14	0.10～0.15	0.49～0.51	0.10～0.14
	柏崎市上原	0.52	0.49～0.53	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10～0.14	0.10～0.16	0.49～0.51	0.10～0.14
	柏崎市松波	0.48	0.47～0.49	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11～0.12	0.10～0.15	0.46～0.47	0.11～0.12
	平均値	0.52	－	0.13	0.13	0.13	0.13	－	－	－	－
	最高値	0.55	0.57	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.17	0.55	0.14
	最低値	0.48	0.46	0.12	0.12	0.12	0.12	0.09	0.09	0.46	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。

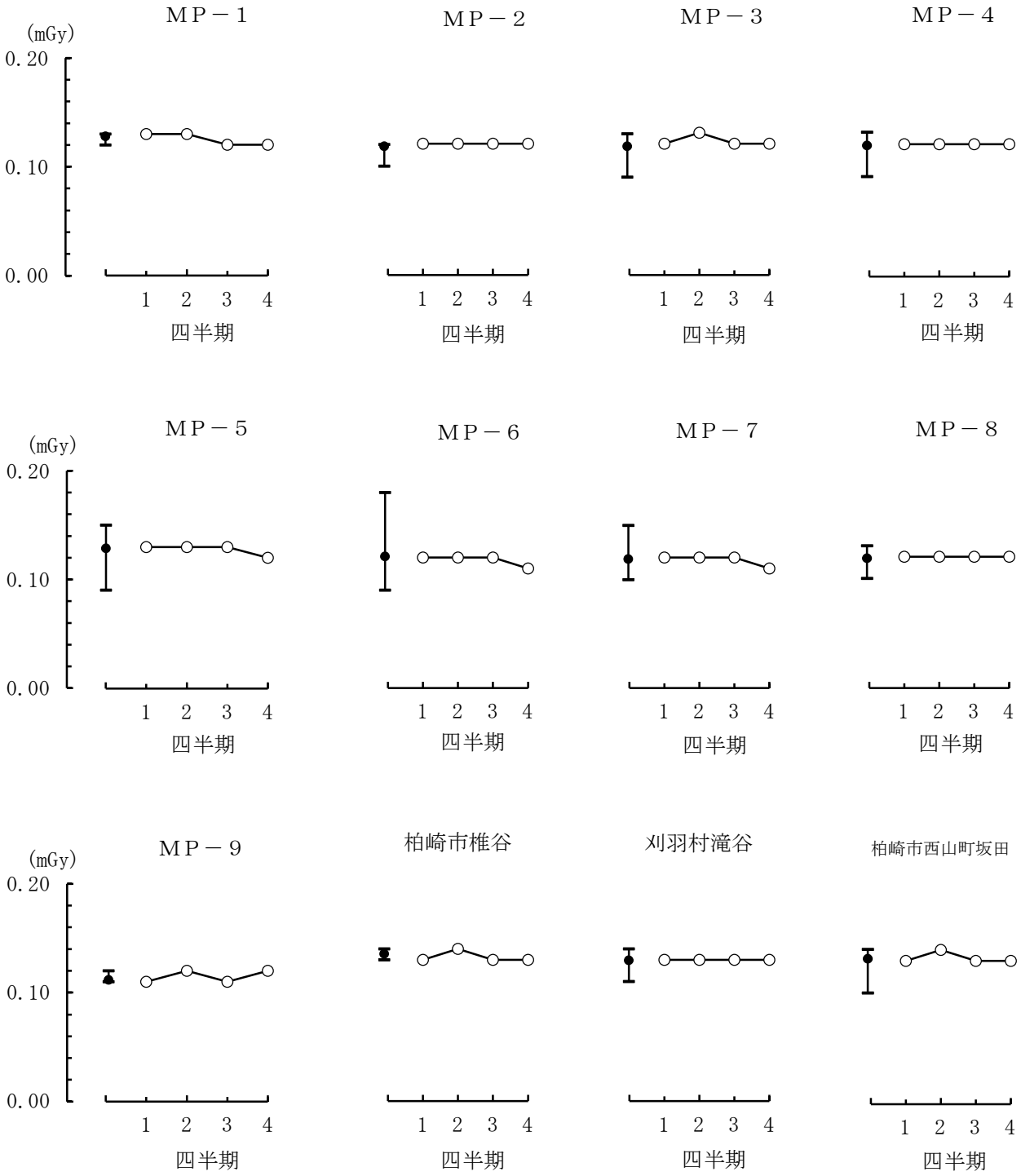
２　柏崎市松波については、平成15年度第１四半期から測定場所を約12m移動した。

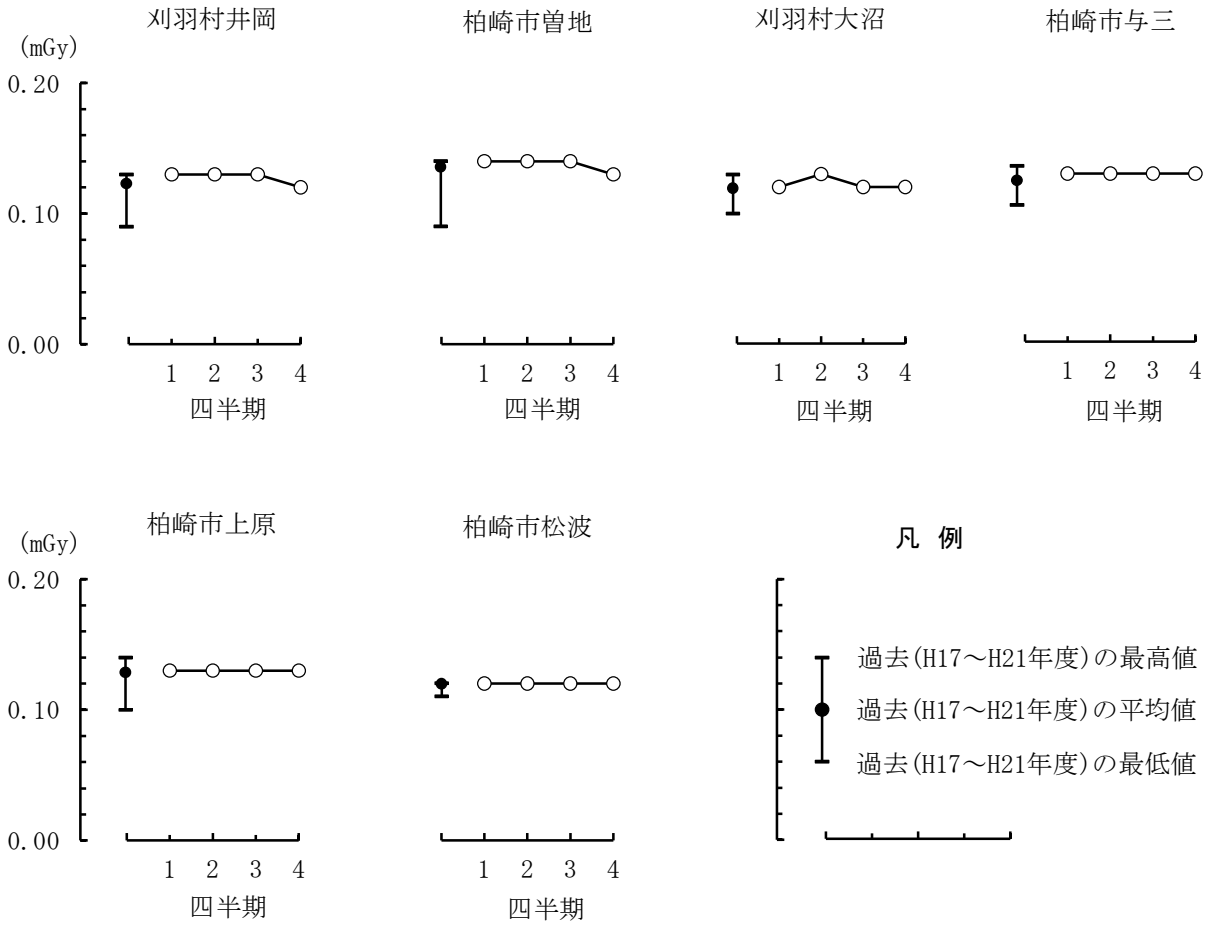
３　平成15年度までの過去の測定結果は、熱蛍光線量計（TLD）による値である。

４　柏崎市椎谷については、平成20年度第２四半期から測定場所を約200m移動した。

図４　積算線量の推移

（測定期間：平成 28 年 4 月～平成 29 年 3 月）




刈羽村井岡
柏崎市曽地
刈羽村大沼
柏崎市与三
(mGy)
0.20
0.10
0.00
1 2 3 4
四半期
柏崎市上原
柏崎市松波
凡 例
過去(H17～H21年度)の最高値
過去(H17～H21年度)の平均値
過去(H17～H21年度)の最低値

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で測定した。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、0.91～0.98Bq/㎥、年間最高値は、3.5～3.7Bq/㎥であり、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 3 年間に限り、事前調査期間を除く）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、0.022～0.023Bq/㎥、年間最高値は、0.15～0.17Bq/㎥であり、対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 3 年間に限り、事前調査期間を除く）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/㎥ ）

測定地点	平成 28 年度の測定結果				対照期間の測定結果（測定値の範囲）	福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果（H22～H27 年度）
	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	福島第一原子力発電所事故前（H19～H21 年度）	
ＭＰ－１	1,423	74.8	0.98	0.052 ～ 3.5	0.031 ～ 4.5	0.030 ～ 4.2
ＭＰ－５	1,413	74.5	0.91	0.047 ～ 3.7	0.036 ～ 4.4	0.033 ～ 3.9
ＭＰ－８	1,431	74.1	0.97	0.013 ～ 3.5	0.035 ～ 4.4	0.028 ～ 4.4
全地点	4,267	74.5	0.96	0.013 ～ 3.7	0.031 ～ 4.5	0.028 ～ 4.4

（イ）　集じん終了 5 時間後の測定結果

（単位：Bq/㎥ ）

測定地点	平成 28 年度の測定結果				対照期間の測定結果（測定値の範囲）	福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果（H22～H27 年度）
	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	福島第一原子力発電所事故前（H19～H21 年度）	
ＭＰ－１	1,423	74.8	0.022	＊ ～ 0.15	＊ ～ 0.17	＊ ～ 0.20
ＭＰ－５	1,413	74.5	0.023	＊ ～ 0.17	＊ ～ 0.20	＊ ～ 0.23
ＭＰ－８	1,431	74.1	0.022	＊ ～ 0.17	＊ ～ 0.20	＊ ～ 0.22
全地点	4,267	74.5	0.022	＊ ～ 0.17	＊ ～ 0.20	＊ ～ 0.23

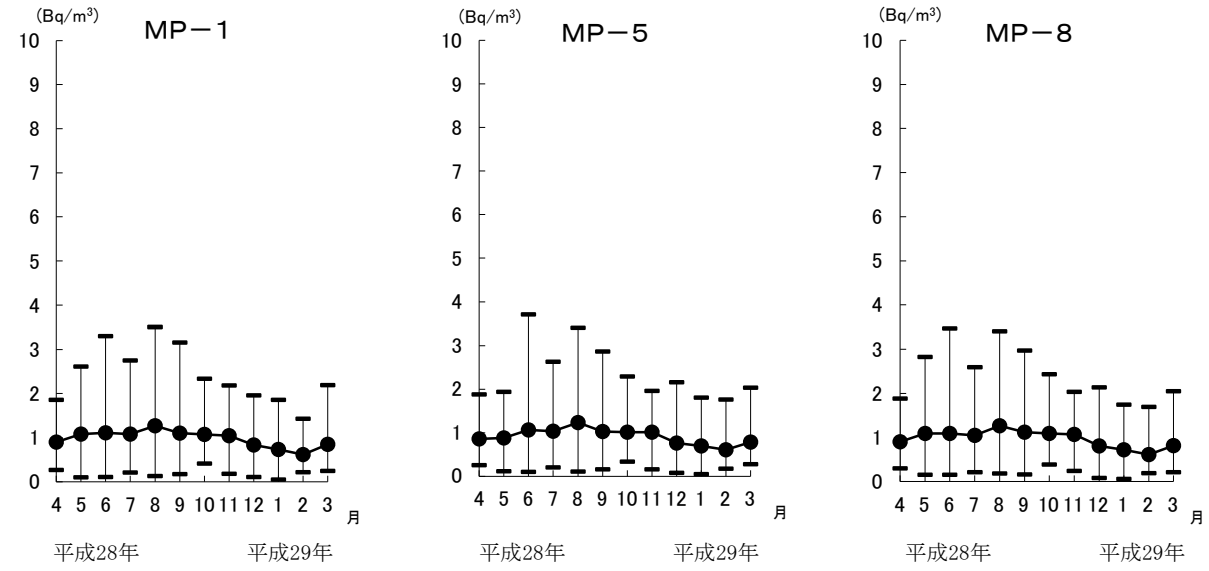
（注）１　＊は検出下限値未満を示す。

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。

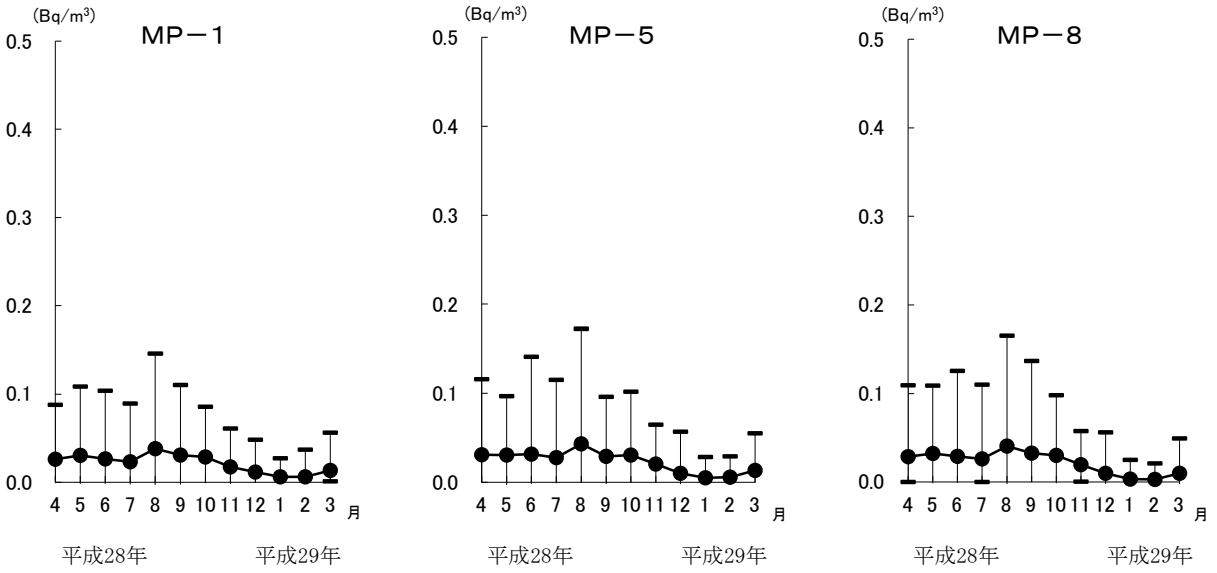
図５　浮遊じん全ベータ放射能濃度の月平均値及び月間変動幅

ア　6 時間集じんの放射能濃度

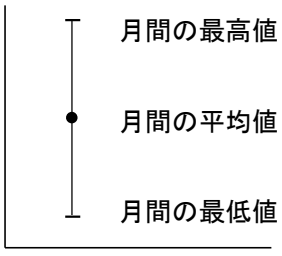
（ア）　集じん終了直後の放射能濃度



（イ）　集じん終了 5 時間後の放射能濃度



凡　例



(2) 核種分析結果（機器分析）

環境試料の機器分析の結果は、表８(1)のとおりである。

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、従来から検出されているセシウム 137 が土壌(陸土)、農産物(キャベツ、大根)、指標生物(松葉)、海水及び海産物(マダイ)から検出され、その最高値は、土壌(陸土)3.2Bq/kg 乾、農産物(キャベツ)0.15Bq/kg 生、農産物(大根)0.062Bq/kg 生、指標生物(松葉)0.21Bq/kg 生、海水 0.0027Bq/L、海産物(マダイ)0.12Bq/kg 生であった。

検出された値は、農産物(キャベツ)を除き、対照期間の測定値の範囲内であった。

農産物(キャベツ)については、検出された値は対照期間の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた大気中核実験等によるものと推定した。(p59 事象報告 2 参照)

なお、海産物(ヒラメ)については、分析に必要な試料量に達しなかったため、参考値の扱いとした。

(3) 核種分析結果（ストロンチウム 90 の放射化学分析）

環境試料のストロンチウム 90 の放射化学分析の結果は、表８(2)のとおりである。

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)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、農産物(大根)、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、農産物(大根)0.018Bq/kg 生、海水 0.0011Bq/L 及び指標生物(ホンダワラ類)0.035Bq/kg 生であった。

検出された値は対照期間（福島第一原子力発電所事故前の 1 年間）の測定値の範囲内であった。

なお、ストロンチウム 90 は、平成 21 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）

環境試料のトリチウムの放射化学分析の結果は、表８(3)のとおりである。

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、その最高値は 0.55Bq/L であったが、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	平成28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） 福島第一原子力発電所事故前 (H17～H21年度)	対照期間の測定結果（当該核種の測定値の範囲） 事前調査期間 (S59.12まで)	福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果 (H22～H27年度)
浮遊じん(月間)		Bq/m^3	Cs-137 ＊	＊	＊ ～ 0.00011, 57年4月～	＊ ～ 0.00058
陸水	飲料水	Bq/L	Cs-137 ＊	＊ ～ 0.0015	＊, 56年6月～	＊ ～ 0.0016
土壌	陸土 (0～5cm)	Bq/kg乾	Cs-137 2.1 ～ 3.2	2.2 ～ 7.7	0.85 ～ 29, 56年6月～	1.4 ～ 5.0
農産物	米 (精米)	Bq/kg生	Cs-137 ＊	＊ ～ 0.014	0.041 ～ 0.15, 56年10月～	＊ ～ 0.028
	キャベツ (葉茎)		Cs-137 ＊ ～ 0.15[注5]	＊ ～ 0.044	0.022 ～ 0.12, 59年11月～	＊ ～ 0.086
	大根 (根部)		Cs-137 ＊ ～ 0.062	＊ ～ 0.082	＊ ～ 0.26, 56年10月～	＊ ～ 0.019
畜産物	牛乳 (原乳)	Bq/L	Cs-137 ＊	＊ ～ 0.022	0.030 ～ 0.25, 56年6月～	＊ ～ 0.032
指標生物	松葉 (２年葉)	Bq/kg生	Cs-137 0.033 ～ 0.21	0.032 ～ 0.37	0.18 ～ 6.7, 56年6月～	＊ ～ 2.8
海水 (表層水)		Bq/L	Cs-137 ＊ ～ 0.0027	＊ ～ 0.0040	0.0037, 56年6月～	＊ ～ 0.0042
海底土 (表層土)		Bq/kg乾	Cs-137 ＊	＊	＊, 56年6月～	＊ ～ 0.91
6	マダイ (可食部)	Bq/kg生	Cs-137 0.12	0.085 ～ 0.16	0.21 ～ 0.24, 56年10月～	0.080 ～ 0.16
	ヒラメ (可食部)		Cs-137 0.18[注6]	0.11 ～ 0.16	0.24 ～ 0.28, 58年8月～	0.11 ～ 0.20
	サザエ (可食部)	Bq/kg生	Cs-137 ＊	＊	0.093, 59年9月～	＊ ～ 0.058
	ワカメ (葉茎)	Bq/kg生	Cs-137 ＊	＊	0.078, 59年6月～	＊
指標生物	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類 (葉茎)	Bq/kg生	Cs-137 ＊	＊	＊ ～ 0.16, 56年6月～	＊ ～ 0.26

（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。
４　松葉については、平成21年度より採取地点を拡大し、従来のＭＰ－２付近及び発電所北側を発電所北側に、従来のＭＰ－８付近及び発電所南側を発電所南側にそれぞれ変更した。
５　計数誤差を併記した農産物（キャベツ）のCs-137濃度：0.15±0.01
６　ヒラメについては、分析に必要な試料量に達しなかったため、参考値として記載した。
７　ワカメの放水口(北)付近については、生育不良のため採取できなかった。

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	平成 28 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）		福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果 (H22～H27 年度)
				福島第一原子力発電所事故前 (H21 年度)	事前調査期間 (S59.12 まで)	
土壌	陸土 (0～5cm)	Bq/kg乾	＊	0.21		＊ ～ 0.22
農産物	米 (精米)	Bq/kg生	＊	＊		＊ ～ 0.022
	大根 (根部)		0.018	0.028		＊ ～ 0.035
畜産物	牛乳 (原乳)	Bq/L	＊	＊		＊ ～ 0.022
海水 (表層水)		Bq/L	0.0011	0.0021		0.00064 ～ 0.0021
海産物	サザエ (可食部)	Bq/kg生	＊	0.023		＊ ～ 0.015
指標生物	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類 (葉茎)	Bq/kg生	0.035	0.058		0.041 ～ 0.057

（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　Sr-90 は、平成 21 年度より測定を開始した。

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	平成 28 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）		福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果 (H22～H27 年度)
				福島第一原子力発電所事故前 (H17～H21 年度)	事前調査期間 (S59.12 まで)	
陸水	飲料水	Bq/L	＊ ～ 0.55	＊ ～ 1.2	1.6 ～ 4.4, 58年5月～	＊ ～ 0.80
海水 (表層水)		Bq/L	＊	＊ ～ 0.82	1.4 ～ 2.9, 58年5月～	＊ ～ 0.60

（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、降水等に含まれる自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		平成28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	8,747	448	394　～　2,534
	2号機放水口	8,745	442	384　～　2,624
	3号機放水口	8,745	444	383　～　2,594
	4号機放水口	8,746	434	374　～　2,916
放水口（北）	5号機放水口	8,750	461	391　～　4,488
	6号機放水口	8,752	444	386　～　2,633
	7号機放水口	8,750	441	386　～　1,968

(2)　調査地点及び測定装置

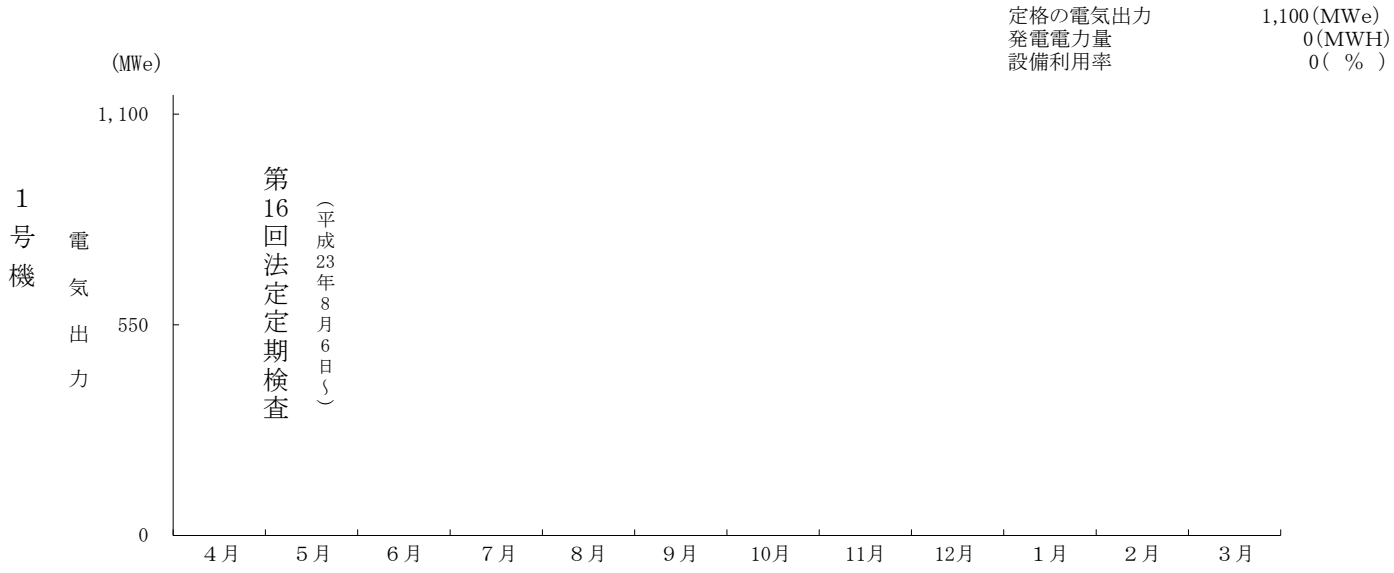
調査項目	調査地点	測定装置	頻度
海　　水	放水口（南）（1～4号機） 放水口（北）（5～7号機）	3″ φ×3″ NaI（Tl） シンチレーション検出器	連続

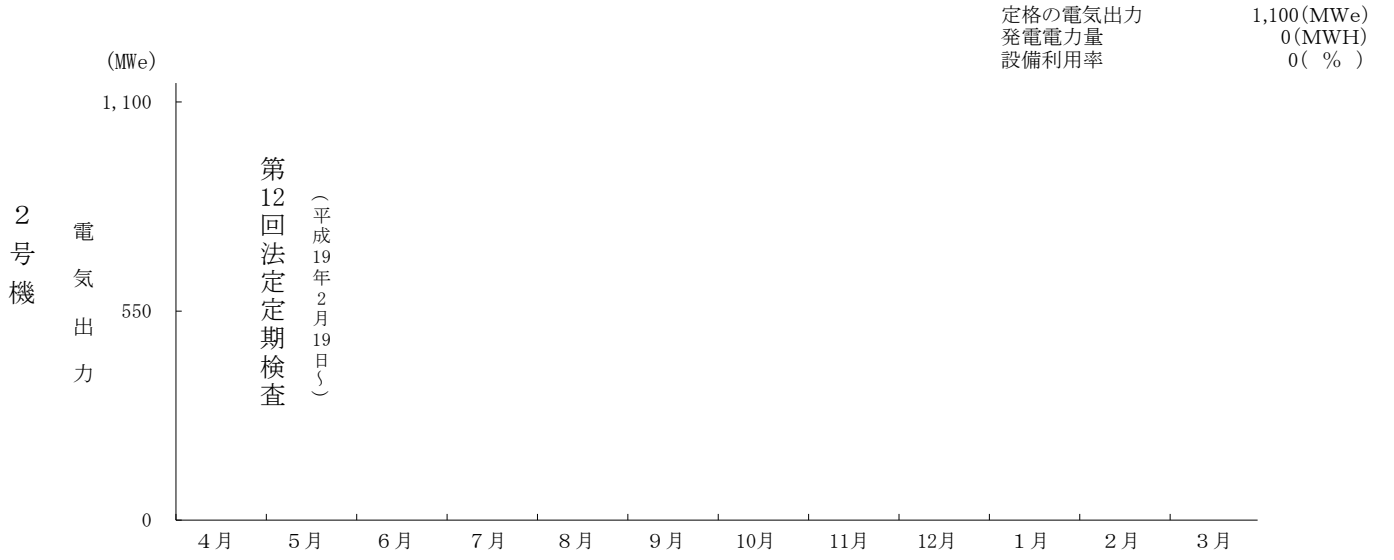
（補足）

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　資　料

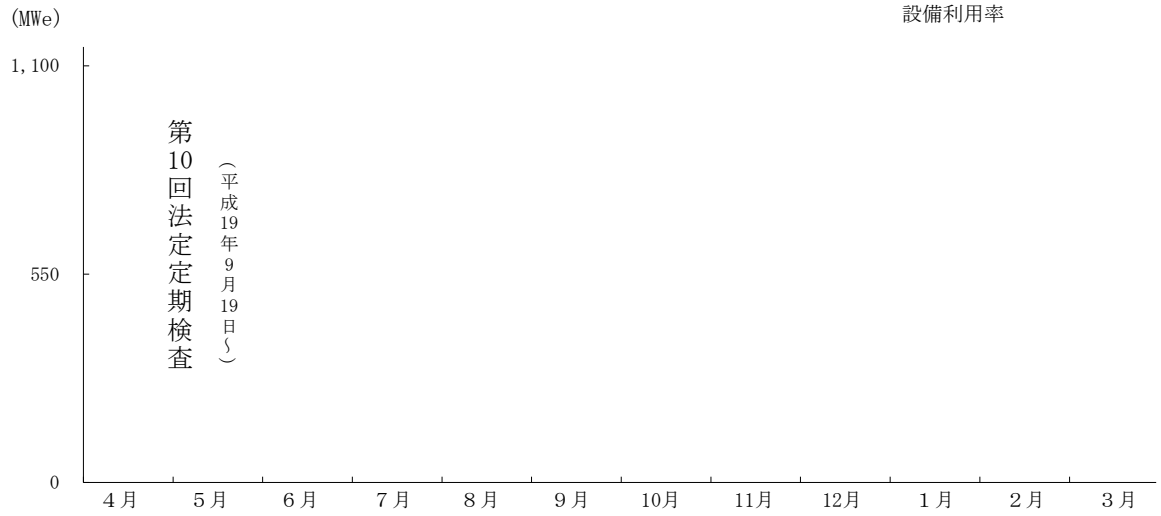
図1　柏崎刈羽原子力発電所の運転保守状況（平成 28 年度）





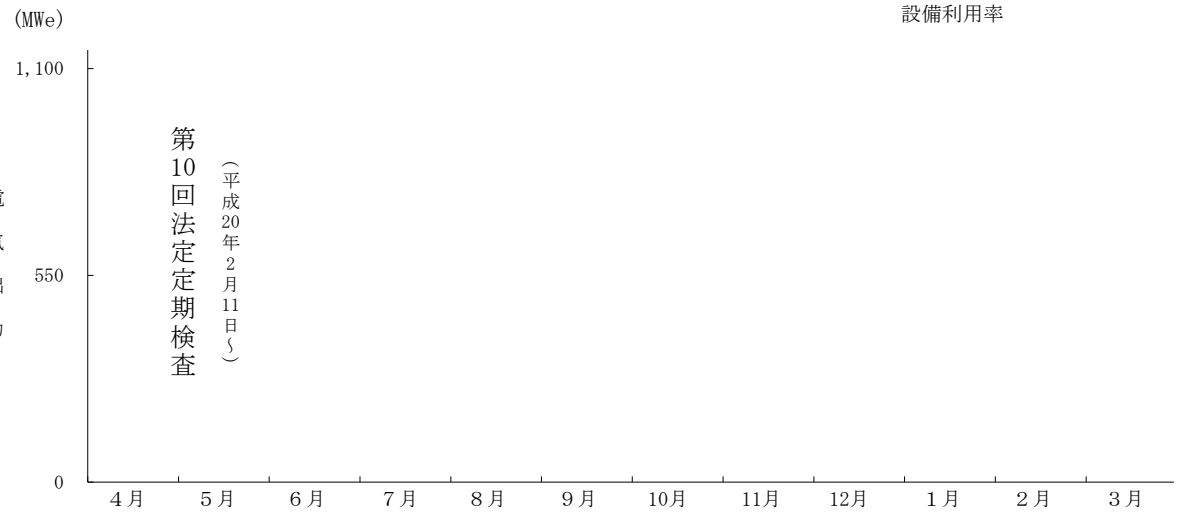
3号機

定格の電気出力　1,100(MWe)
発電電力量　0(MWH)
設備利用率　0(%)



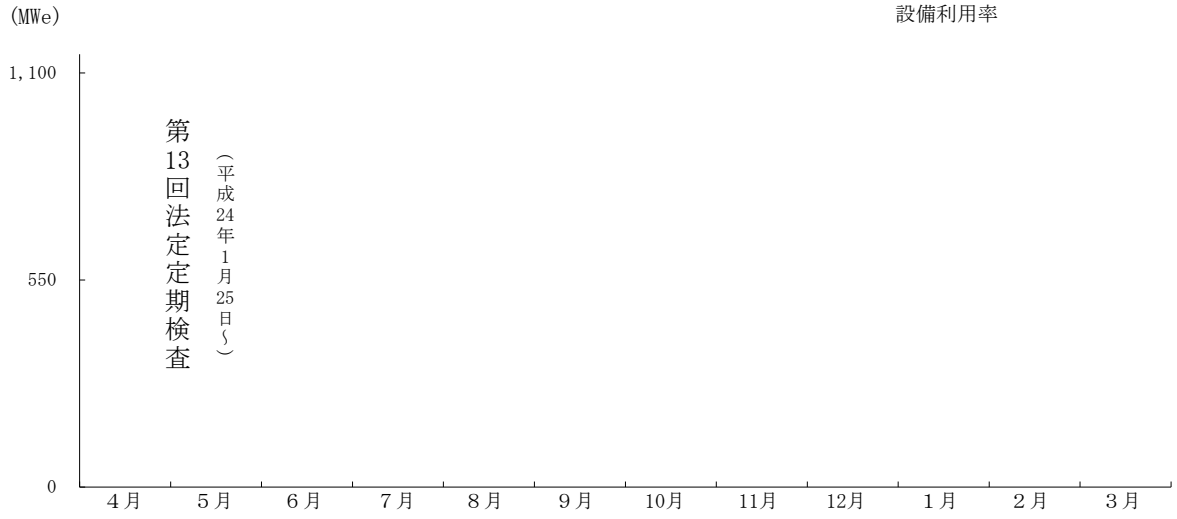
4号機

定格の電気出力　1,100(MWe)
発電電力量　0(MWH)
設備利用率　0(%)



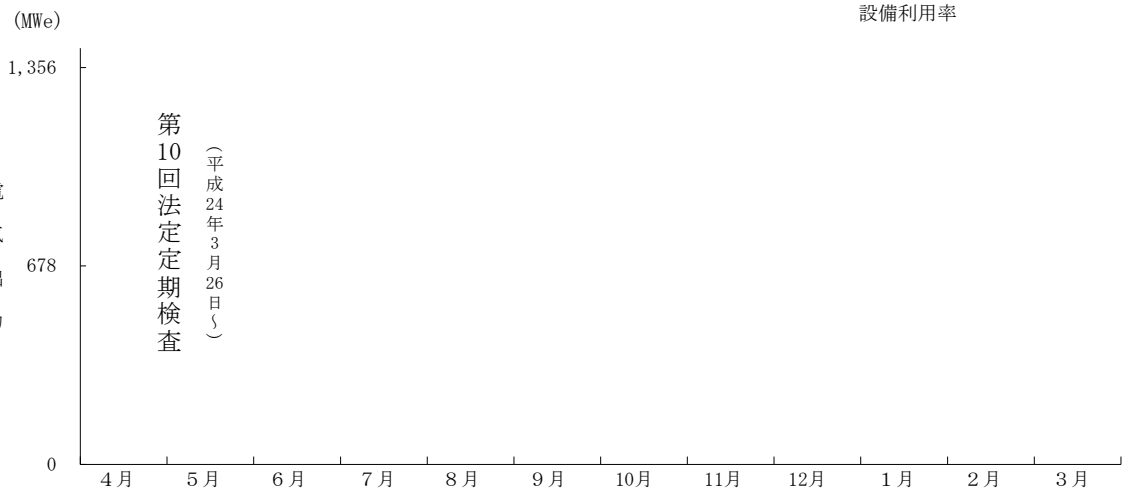
5号機

定格の電気出力　1,100(MWe)
発電電力量　0(MWH)
設備利用率　0(%)



6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(%)



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

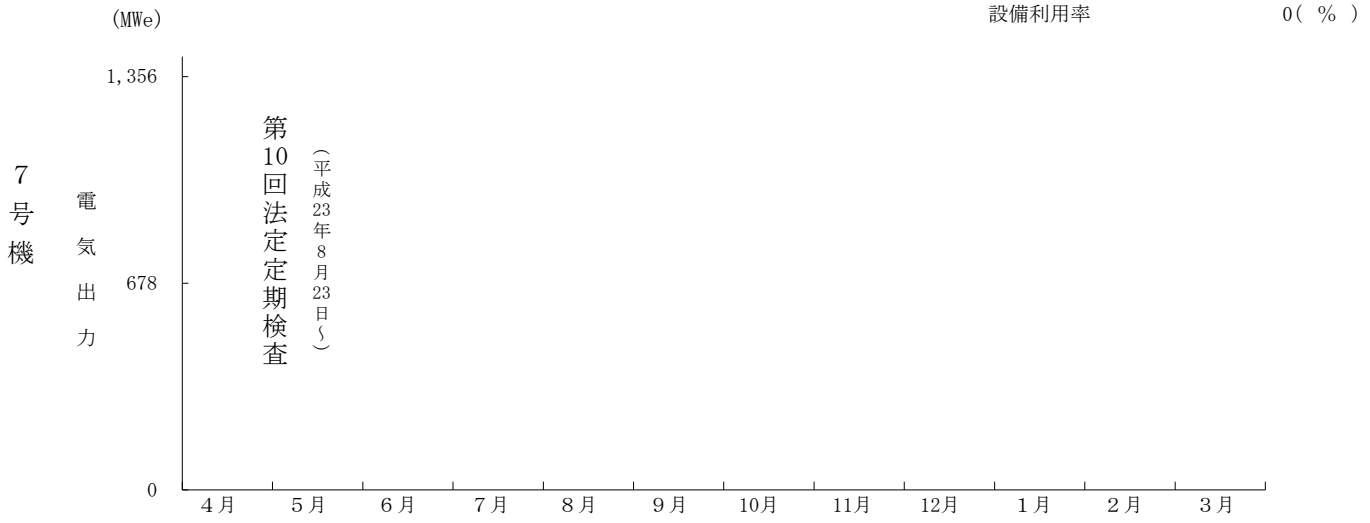


表１　放射性物質の放出状況（平成 28 年度）

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			＊	＊	＊	7.7×10^{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/cm³）に排気量（cm³）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/cm³）以下 I-131：7×10^{-9}（Bq/cm³）以下 全粒子状物質：4×10^{-9}（Bq/cm³）以下 （Co-60 で代表した） H-3：4×10^{-5}（Bq/cm³）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		＊	＊	＊	7.3×10^{10}	
	2 号機排気筒		＊	＊	＊	3.0×10^{10}	
	3 号機排気筒		＊	＊	＊	6.5×10^{10}	
	4 号機排気筒		＊	＊	＊	9.7×10^{10}	
	5 号機排気筒		＊	＊	＊	1.8×10^{11}	
	6 号機排気筒		＊	＊	＊	1.5×10^{11}	
	7 号機排気筒		＊	＊	＊	1.7×10^{11}	
	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	＊	＊	3.2×10^{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					
			Cr-51	Mn-54	Fe-59	Co-58	Co-60	I-131
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/cm³）に排水量（cm³）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/cm³）以下 （Co-60 で代表した） H-3：2×10^{-1}（Bq/cm³）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よう素(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＞

平成 28 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28年 4月	ＳＥ	23.2	5.8	ＳＥ	22.4	5.0	D
5月	ＳＥ	21.4	5.0	ＳＥ	17.4	4.1	D
6月	Ｎ	19.6	4.4	ＳＥ	16.9	3.9	D
7月	ＳＳＥ	16.8	3.7	ＳＥ	13.4	3.1	D
8月	ＳＥ	15.2	4.1	ＳＥ	16.0	3.7	D
9月	ＳＥ	16.0	4.1	ＳＥ	14.2	3.6	D
10月	ＳＳＥ	17.9	5.0	ＳＥ	25.0	4.6	D
11月	ＳＥ	21.1	7.0	ＳＥ	20.4	6.5	D
12月	ＮＷ	29.3	11.0	ＮＷ	22.9	9.8	D
平成29年 1月	ＮＷ	20.8	8.2	ＮＷ	24.3	9.2	D
2月	ＷＮＷ	23.3	8.8	ＮＷ	23.7	9.4	D
3月	ＮＷ	17.0	6.5	ＮＷ	18.6	6.2	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（℃）			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28年 4月	26.1	1.1	11.9	101.0	――
5月	31.3	7.9	16.8	70.5	――
6月	28.2	8.4	20.3	122.0	――
7月	34.4	17.6	23.8	193.5	――
8月	35.8	16.9	25.7	142.0	――
9月	32.7	12.5	22.0	217.0	――
10月	27.8	5.0	15.5	109.0	――
11月	18.5	0.0	9.3	170.0	0
12月	19.1	-0.9	6.7	306.0	6
平成29年 1月	11.8	-1.9	3.3	252.5	50
2月	11.2	-3.9	2.9	182.5	2
3月	14.9	-3.4	4.7	102.0	2

表５　気象要素の観測時間

（観測期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）

（単位：時間）

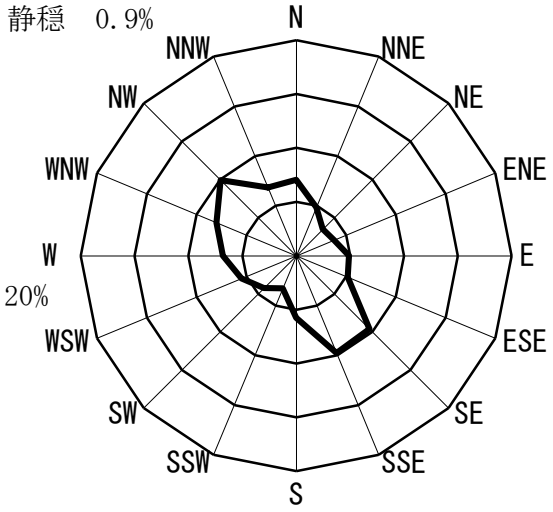
気象要素 / 標高	風向	風速	大気安定度
１６０ｍ	８，４３８	８，４４０	８，６４１
８５ｍ	８，６３６	８，６３８	

（注）　大気安定度は、標高 20mにおける観測時間である。

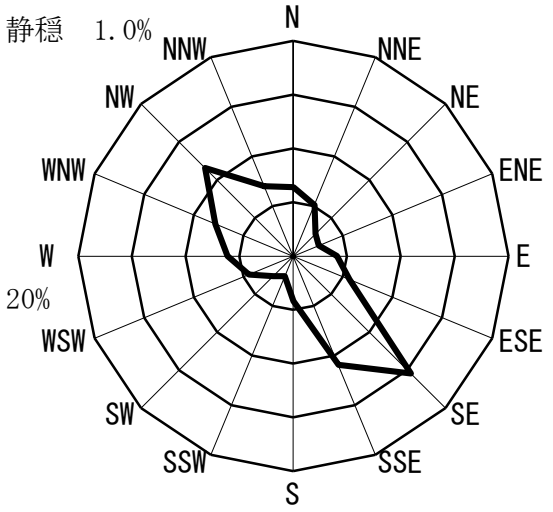
図２　風　配　図

（観測期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）

標　高　160m



標　高　85m



（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＋３σ	平均値＋３σを超えた回数	
						降雨雪	その他
ＭＰ－１	28. 4	38	61(63)	35(35)	47	18	0
	5	38	69(70)	35(35)	47	18	0
	6	39	70(73)	36(35)	51	13	0
	7	38	73(77)	35(34)	50	16	0
	8	40	64(71)	37(36)	46	15	0
	9	39	57(59)	35(34)	48	17	0
	10	38	61(63)	35(35)	47	22	0
	11	39	68(71)	35(35)	54	14	0
	12	40	96(106)	32(32)	61	20	0
	29. 1	38	68(73)	23(23)	59	16	0
	2	39	98(100)	33(33)	60	16	0
	3	37	58(66)	35(34)	46	23	0
ＭＰ－２	28. 4	31	56(57)	29(28)	40	22	0
	5	31	65(66)	28(28)	40	20	0
	6	32	65(69)	29(28)	44	14	0
	7	31	72(75)	28(28)	43	17	0
	8	32	68(80)	30(29)	41	17	0
	9	32	52(53)	28(28)	41	23	0
	10	31	55(57)	29(28)	40	28	0
	11	32	67(72)	28(28)	47	17	0
	12	33	95(103)	26(25)	57	18	0
	29. 1	30	59(66)	18(18)	54	13	0
	2	32	101(103)	27(26)	56	15	0
	3	31	48(54)	27(27)	40	21	0
ＭＰ－３	28. 4	35	61(62)	32(31)	47	12	0
	5	35	68(70)	32(31)	44	20	0
	6	35	70(75)	32(32)	47	16	0
	7	35	76(80)	31(31)	47	17	0
	8	36	64(74)	33(33)	45	17	0
	9	35	58(63)	32(32)	47	14	0
	10	35	59(61)	32(32)	47	19	0
	11	36	72(80)	32(32)	51	19	0
	12	37	102(108)	28(27)	61	23	0
	29. 1	33	64(69)	19(19)	60	6	0
	2	36	108(113)	30(29)	60	16	0
	3	34	52(55)	30(30)	43	22	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＋３σ	平均値＋３σを超えた回数	
						降雨雪	その他
ＭＰ－４	28. 4	35	60(61)	33(32)	44	25	0
	5	35	66(67)	33(32)	44	20	0
	6	36	70(75)	33(33)	48	14	0
	7	36	74(76)	33(32)	48	17	0
	8	37	60(66)	34(34)	46	17	0
	9	36	54(56)	33(33)	45	20	0
	10	35	58(64)	33(32)	44	29	0
	11	36	72(81)	33(32)	51	19	0
	12	37	97(102)	28(28)	61	19	0
	29. 1	33	63(67)	21(20)	57	9	0
	2	36	102(112)	30(30)	57	16	0
	3	35	50(54)	31(31)	44	20	0
ＭＰ－５	28. 4	39	64(65)	36(36)	48	18	0
	5	39	70(71)	36(35)	48	18	0
	6	40	74(80)	37(37)	52	12	0
	7	39	80(82)	36(36)	51	17	0
	8	40	67(71)	38(37)	49	19	0
	9	40	58(60)	37(36)	49	22	0
	10	39	64(67)	37(36)	51	17	0
	11	40	76(83)	36(36)	55	16	0
	12	41	98(102)	32(32)	65	18	0
	29. 1	36	69(77)	23(23)	63	5	0
	2	40	108(115)	33(32)	64	15	0
	3	38	54(58)	35(34)	47	23	0
ＭＰ－６	28. 4	36	62(63)	33(33)	48	13	0
	5	36	69(70)	33(32)	45	20	0
	6	36	75(80)	33(33)	48	15	0
	7	36	80(81)	33(33)	48	19	0
	8	37	64(68)	34(34)	46	17	0
	9	36	56(59)	33(33)	45	28	0
	10	36	62(65)	33(33)	48	19	0
	11	37	72(75)	33(32)	55	12	0
	12	38	98(102)	29(28)	62	22	0
	29. 1	33	66(72)	20(20)	60	5	0
	2	37	102(110)	30(30)	61	15	0
	3	35	51(55)	30(30)	44	24	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＋３σ	平均値＋３σを超えた回数	
						降雨雪	その他
ＭＰ－７	28. 4	34	59(61)	32(31)	43	24	0
	5	34	66(67)	31(31)	43	23	0
	6	35	73(79)	32(31)	47	13	0
	7	34	77(81)	31(30)	46	20	0
	8	35	59(62)	33(33)	44	17	0
	9	35	55(56)	32(31)	44	25	0
	10	34	61(64)	32(32)	43	29	0
	11	36	68(69)	31(31)	51	17	0
	12	37	99(103)	28(27)	61	18	0
	29. 1	32	66(73)	20(19)	56	12	0
	2	35	100(110)	30(29)	59	15	0
	3	34	51(54)	30(29)	43	18	0
ＭＰ－８	28. 4	33	56(57)	31(30)	42	18	0
	5	33	65(66)	31(30)	42	19	0
	6	34	70(76)	31(30)	46	12	0
	7	33	74(76)	30(30)	45	19	0
	8	34	57(60)	32(31)	43	16	0
	9	34	53(55)	31(30)	43	23	0
	10	33	57(60)	31(30)	42	27	0
	11	34	65(67)	31(30)	49	17	0
	12	36	92(98)	28(27)	60	13	0
	29. 1	32	67(74)	20(20)	56	11	0
	2	34	97(107)	29(28)	55	16	0
	3	33	49(52)	29(29)	42	17	0
ＭＰ－９	28. 4	32	57(59)	29(29)	41	19	0
	5	32	70(71)	29(29)	41	20	0
	6	33	72(78)	30(30)	45	13	0
	7	32	74(77)	29(29)	44	20	0
	8	34	62(65)	31(31)	43	16	0
	9	33	53(56)	30(29)	42	23	0
	10	32	55(59)	30(30)	41	27	0
	11	33	64(66)	30(29)	48	18	0
	12	35	85(90)	27(26)	59	12	0
	29. 1	33	74(81)	20(20)	57	9	0
	2	34	97(106)	28(28)	58	14	0
	3	32	52(57)	29(29)	41	23	1

（注）１　σは、標準偏差を示す。
２　（　）内の数値は10分間値である。
３　ＭＰ－９の平均値＋３σを超えた回数のうち、平成29年３月のその他１回については、降雨によるものである。

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（0.12）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.50(0.50)
2	ＭＰ－２	0.12（0.12）	0.12（0.11）	0.12（0.12）	0.12（0.12）	0.47(0.47)
3	ＭＰ－３	0.12（0.12）	0.13（0.12）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.49(0.49)
4	ＭＰ－４	0.12（0.12）	0.12（0.12）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.49(0.48)
5	ＭＰ－５	0.13（0.13）	0.13（0.12）	0.13（0.13）	0.12（0.13）	0.51(0.51)
6	ＭＰ－６	0.12（0.12）	0.12（0.11）	0.12（0.12）	0.11（0.12）	0.48(0.47)
7	ＭＰ－７	0.12（0.12）	0.12（0.11）	0.12（0.12）	0.11（0.12）	0.47(0.47)
8	ＭＰ－８	0.12（0.12）	0.12（0.11）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.47(0.47)
9	ＭＰ－９	0.11（0.11）	0.12（0.11）	0.11（0.11）	0.12（0.13）	0.47(0.46)
10	柏崎市　椎谷	0.13（0.13）	0.14（0.13）	0.13（0.13）	0.13（0.14）	0.53(0.53)
11	刈羽村　滝谷	0.13（0.13）	0.13（0.12）	0.13（0.13）	0.13（0.14）	0.52(0.52)
12	柏崎市西山町坂田	0.13（0.13）	0.14（0.13）	0.13（0.13）	0.13（0.14）	0.53(0.53)
13	刈羽村　井岡	0.13（0.13）	0.13（0.12）	0.13（0.13）	0.12（0.13）	0.50(0.50)
14	柏崎市　曽地	0.14（0.14）	0.14（0.13）	0.14（0.14）	0.13（0.14）	0.55(0.55)
15	刈羽村　大沼	0.12（0.12）	0.13（0.12）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.49(0.49)
16	柏崎市　与三	0.13（0.13）	0.13（0.12）	0.13（0.13）	0.13（0.14）	0.52(0.52)
17	柏崎市　上原	0.13（0.13）	0.13（0.12）	0.13（0.13）	0.13（0.14）	0.52(0.52)
18	柏崎市　松波	0.12（0.12）	0.12（0.11）	0.12（0.12）	0.12（0.13）	0.48(0.48)
積算開始年月日 積算終了年月日 積　算　期　間		28. 3.24 28. 6.23 91 日間	28. 6.23 28. 9.15 84 日間	28. 9.15 28.12.15 91 日間	28.12.15 29. 3.23 98 日間	28. 3.24 29. 3.23 364 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

(1)　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（m³/回）	平均値	最高値	最低値
ＭＰ－１	28. 4	120	74.9	0.90	1.9	0.26
	5	124	75.1	1.1	2.6	0.10
	6	118	75.3	1.1	3.3	0.11
	7	122	75.3	1.1	2.8	0.21
	8	124	74.3	1.3	3.5	0.13
	9	120	75.2	1.1	3.2	0.17
	10	122	75.5	1.1	2.3	0.41
	11	120	75.3	1.0	2.2	0.18
	12	110	75.8	0.83	2.0	0.11
	29. 1	116	75.0	0.73	1.9	0.052
	2	107	73.6	0.61	1.4	0.22
	3	118	72.8	0.84	2.2	0.24
ＭＰ－５	28. 4	120	73.4	0.86	1.9	0.25
	5	124	72.3	0.88	1.9	0.11
	6	119	73.3	1.1	3.7	0.10
	7	120	74.3	1.0	2.6	0.21
	8	124	74.3	1.2	3.4	0.11
	9	99	75.3	1.0	2.9	0.16
	10	121	74.6	1.0	2.3	0.33
	11	118	74.5	1.0	2.0	0.16
	12	112	75.0	0.76	2.2	0.078
	29. 1	124	76.1	0.70	1.8	0.047
	2	112	76.0	0.61	1.8	0.18
	3	115	75.6	0.78	2.0	0.28
ＭＰ－８	28. 4	120	73.7	0.90	1.9	0.30
	5	124	73.6	1.1	2.8	0.15
	6	119	73.5	1.1	3.5	0.15
	7	120	74.0	1.0	2.6	0.21
	8	123	73.7	1.3	3.4	0.19
	9	120	74.5	1.1	3.0	0.16
	10	124	74.5	1.1	2.4	0.38
	11	118	74.8	1.1	2.0	0.24
	12	111	74.4	0.81	2.1	0.084
	29. 1	122	74.2	0.72	1.7	0.063
	2	112	74.4	0.62	1.7	0.19
	3	114	74.2	0.81	2.0	0.22

（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（m³/回）	平均値	最高値	最低値
ＭＰ－１	28. 4	120	74.9	0.026	0.088	＊
	5	124	75.1	0.031	0.11	＊
	6	118	75.3	0.026	0.10	＊
	7	122	75.3	0.023	0.089	＊
	8	124	74.3	0.038	0.15	＊
	9	120	75.2	0.031	0.11	＊
	10	122	75.5	0.029	0.086	＊
	11	120	75.3	0.017	0.061	＊
	12	110	75.8	0.012	0.048	＊
	29. 1	116	75.0	0.0061	0.027	＊
	2	107	73.6	0.0062	0.037	＊
	3	118	72.8	0.014	0.056	0.0011
ＭＰ－５	28. 4	120	73.4	0.031	0.12	＊
	5	124	72.3	0.031	0.097	＊
	6	119	73.3	0.032	0.14	＊
	7	120	74.3	0.028	0.12	＊
	8	124	74.3	0.043	0.17	＊
	9	99	75.3	0.029	0.096	＊
	10	121	74.6	0.031	0.10	＊
	11	118	74.5	0.021	0.065	＊
	12	112	75.0	0.010	0.057	＊
	29. 1	124	76.1	0.0049	0.028	＊
	2	112	76.0	0.0056	0.029	＊
	3	115	75.6	0.013	0.055	＊
ＭＰ－８	28. 4	120	73.7	0.029	0.11	0.000083
	5	124	73.6	0.032	0.11	＊
	6	119	73.5	0.029	0.13	＊
	7	120	74.0	0.026	0.11	0.00017
	8	123	73.7	0.041	0.17	＊
	9	120	74.5	0.033	0.14	＊
	10	124	74.5	0.030	0.098	＊
	11	118	74.8	0.020	0.058	0.00049
	12	111	74.4	0.010	0.056	＊
	29. 1	122	74.2	0.0035	0.025	＊
	2	112	74.4	0.0031	0.021	＊
	3	114	74.2	0.010	0.049	＊

（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	28. 4.30	Bq/m³	＊	＊	＊		＊	＊	0.0042				
		5.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0054				
		6.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0030				
		7.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0017				
		8.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0028				
		9.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0029				
		10.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0056				
		11.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0048				
		12.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0040				
		29. 1.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0040				
		2.28		＊	＊	＊		＊	＊	0.0047				
		3.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0052				
	ＭＰ－５	28. 4.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0041				
		5.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0039				
		6.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0029				
		7.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0017				
		8.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0027				
		9.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0028				
		10.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0052				
		11.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0045				
		12.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0039				
		29. 1.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0038				
		2.28		＊	＊	＊		＊	＊	0.0045				
		3.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0050				

（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	28. 4.30	Bq/m³	＊	＊	＊		＊	＊	0.0040				
			5.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0050				
			6.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0029				
			7.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0017				
			8.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0027				
			9.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0027				
			10.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0053				
			11.30		＊	＊	＊		＊	＊	0.0046				
			12.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0038				
			29. 1.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0037				
			2.28		＊	＊	＊		＊	＊	0.0042				
			3.31		＊	＊	＊		＊	＊	0.0049				
陸水	飲料水	刈羽村　刈羽	28. 4.15	Bq/L	＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.027		0.54	pH(6.83)
			28. 7. 1		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.051		0.51	pH(7.31)
			28.10. 3		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.041		＊	pH(6.90)
			29. 2. 2		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.045		0.55	pH(7.31)
		柏崎市　荒浜	28. 4.15		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.030		＊	pH(6.97)
			28. 7. 1		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.051		0.50	pH(7.30)
			28.10. 3		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.046		＊	pH(6.98)
			29. 2. 2		＊	＊	＊		＊	＊	＊	0.029		＊	pH(7.30)
土壌	陸土 (0～5cm)	ＭＰ-２付近	28. 5. 9	Bq/kg乾	＊	＊	＊		＊	2.1	13	360	＊		地目:裸地、性状:砂質、色:褐色
			28.11. 2		＊	＊	＊		＊	2.2	＊	370			地目:裸地、性状:砂質、色:褐色
		ＭＰ-８付近	28. 5. 9		＊	＊	＊		＊	2.4	11	440			地目:裸地、性状:砂質、色:褐色
			28.11. 2		＊	＊	＊		＊	3.2	5.3	420			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	28.10.11	Bq/kg生	＊	＊	＊		＊	＊	0.084	24	＊		品種：コシヒカリ
		刈羽村　高町	28.10.11		＊	＊	＊		＊	＊	＊	21			品種：コシヒカリ
	キャベツ（葉　茎）	刈羽村　勝山	28.11. 1		＊	＊	＊	＊	＊	＊	0.17	56			品種：金力
		刈羽村　高町	28.11.10		＊	＊	＊	＊	＊	0.15	0.18	67			品種：コシノヒカリ及び弥彦
	大　根（根　部）	刈羽村　勝山	28.11.21		＊	＊	＊		＊	＊	0.14	61	0.018		品種：新貴聖
		刈羽村　高町	28.11.11		＊	＊	＊		＊	0.062	0.24	58			品種：あおくび総太り
畜産物	牛　乳（原　乳）	柏崎市東長鳥	28. 5.10	Bq/L	＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	49	＊		品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:37頭
			28. 8. 3		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	49			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:37頭
			28.11. 7		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	49			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:33頭
			29. 2. 9		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	51			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:39頭
		柏崎市　北条	28. 5.10		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	46			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:15頭
			28. 8. 3		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	48			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:16頭
			28.11. 7		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	49			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数:14頭
			29. 2. 9		＊	＊	＊	＊	＊	＊	＊	48			品種:ﾎﾙｽﾀｲﾝ種、搾乳牛数: 9頭
指標生物	松　葉（２年葉）	発電所 北側	28. 5. 2	Bq/kg生	＊	＊	＊		＊	0.033	28	66			品種：クロマツ
			28. 8. 1		＊	＊	＊		＊	0.040	46	72			品種：クロマツ
			28.11.14		＊	＊	＊		＊	0.037	41	75			品種：クロマツ
			29. 3. 1		＊	＊	＊		＊	0.083	37	74			品種：クロマツ
		発電所 南側	28. 5. 2		＊	＊	＊		＊	0.16	37	65			品種：クロマツ
			28. 8. 1		＊	＊	＊		＊	0.12	47	65			品種：クロマツ
			28.11.14		＊	＊	＊		＊	0.19	57	70			品種：クロマツ
			29. 3. 1		＊	＊	＊		＊	0.21	58	71			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	28. 5.18	Bq/L	＊	＊	＊		＊	0.0022	＊			＊	pH：8.17、塩分量：32.7
			28. 7.12		＊	＊	＊		＊	0.0023	＊			＊	pH：8.06、塩分量：32.9
			28.10.18		＊	＊	＊		＊	＊	＊		0.0011	＊	pH：8.07、塩分量：33.2
			29. 2.27		＊	＊	＊		＊	0.0020	＊			＊	pH：8.04、塩分量：32.2
		放水口(北)付近	28. 5.18		＊	＊	＊		＊	0.0024	＊			＊	pH：8.24、塩分量：32.8
			28. 7.12		＊	＊	＊		＊	0.0024	＊			＊	pH：8.10、塩分量：32.9
			28.10.18		＊	＊	＊		＊	0.0027	＊			＊	pH：8.23、塩分量：32.9
			29. 2.27		＊	＊	＊		＊	0.0020	＊			＊	pH：8.04、塩分量：32.3
海底土(表層土)		放水口(南)付近	28. 5.30	Bq/kg乾	＊	＊	＊		＊	＊	＊	370			水深:約 12m、試料の状況:砂質
			28.10.14		＊	＊	＊		＊	＊	＊	360			水深:約 12m、試料の状況:砂質
		放水口(北)付近	28. 5.30		＊	＊	＊		＊	＊	6.6	470			水深:約 10m、試料の状況:砂質
			28.10.14		＊	＊	＊		＊	＊	8.4	500			水深:約 10m、試料の状況:砂質
海産物	マダイ(可食部)	発電所前面海域	28. 5.25	Bq/kg生	＊	＊	＊		＊	0.12	＊	140			発電所沖合：約 4km
	ヒラメ(可食部)	発電所前面海域	28. 5.25		＊	＊	＊		＊	0.18	＊	140			発電所沖合：約 4km
	サザエ(可食部)	柏崎市椎谷岬(観音岬)	28. 8. 5		＊	＊	＊		＊	＊	12	77	＊		
	ワカメ(葉 茎)	放水口(南)付近	28. 5.30		＊	＊	＊	＊	＊	＊	1.8	220			
		放水口(北)付近	―		―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	

（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。
4　ヒラメについては、分析に必要な試料量に達しなかったため、参考値として記載した。
5　ワカメの放水口（北）付近については、生育不良のため採取できなかった。

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	28. 5.30	Bq/kg生	＊	＊	＊	＊	＊	＊	6.3	400	0.035		品種：イソモク
			28. 9.14		＊	＊	＊	＊	＊	＊	12	400			品種：イソモク
			28.11.18		＊	＊	＊	＊	＊	＊	2.8	350			品種：ヨレモク
			29. 2.23		＊	＊	＊	＊	＊	＊	22	290			品種：イソモク
		放水口(北)付近	28. 5.30		＊	＊	＊	＊	＊	＊	7.9	350			品種：イソモク
			28. 9.14		＊	＊	＊	＊	＊	＊	7.4	460			品種：イソモク
			28.11.18		＊	＊	＊	＊	＊	＊	4.2	320			品種：ヨレモク
			29. 2.23		＊	＊	＊	＊	＊	＊	11	300			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	2.6×10^{-6}	2.9×10^{-6}	3.2×10^{-6}		3.4×10^{-6}	2.8×10^{-6}		
陸　水	飲料水	Bq/L	1.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	1.5×10^{-3}		1.6×10^{-3}	1.3×10^{-3}		4.0×10^{-1}
土　壌	陸　土 (0～5cm)	Bq/kg乾	6.5×10^{-1}	6.0×10^{-1}	6.3×10^{-1}		8.5×10^{-1}	5.9×10^{-1}	1.6×10^{-1}	
農産物	米 (精　米)	Bq/kg生	9.5×10^{-3}	1.0×10^{-2}	1.3×10^{-2}		1.3×10^{-2}	9.3×10^{-3}	1.6×10^{-2}	
	キャベツ (葉　茎)		1.5×10^{-2}	1.7×10^{-2}	2.0×10^{-2}	9.4×10^{-2}	1.9×10^{-2}	1.4×10^{-2}		
	大　根 (根　部)		1.4×10^{-2}	1.7×10^{-2}	1.9×10^{-2}		1.8×10^{-2}	1.3×10^{-2}	1.7×10^{-2}	
畜産物	牛　乳 (原　乳)	Bq/L	1.4×10^{-2}	1.8×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.5×10^{-2}	1.8×10^{-2}	1.4×10^{-2}	1.7×10^{-2}	
指標生物	松　葉 (２年葉)	Bq/kg生	3.0×10^{-2}	3.1×10^{-2}	3.6×10^{-2}		3.7×10^{-2}	2.6×10^{-2}		
海　水（表層水）		Bq/L	1.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}		1.9×10^{-3}	1.5×10^{-3}	5.6×10^{-4}	4.0×10^{-1}
海底土（表層土）		Bq/kg乾	8.0×10^{-1}	7.1×10^{-1}	7.3×10^{-1}		1.1	7.1×10^{-1}		
海産物	マダイ (可食部)	Bq/kg生	2.9×10^{-2}	3.4×10^{-2}	4.0×10^{-2}		3.8×10^{-2}	2.9×10^{-2}		
	ヒラメ (可食部)		3.7×10^{-2}	4.5×10^{-2}	5.1×10^{-2}		5.1×10^{-2}	3.2×10^{-2}		
	サザエ (可食部)		5.7×10^{-2}	5.6×10^{-2}	6.1×10^{-2}		6.7×10^{-2}	4.7×10^{-2}	1.7×10^{-2}	
	ワカメ (葉　茎)		6.8×10^{-2}	6.8×10^{-2}	7.7×10^{-2}	1.0×10^{-1}	8.5×10^{-2}	5.6×10^{-2}		
指標生物	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類 (葉　茎)	Bq/kg生	1.1×10^{-1}	1.2×10^{-1}	1.3×10^{-1}	1.6×10^{-1}	1.4×10^{-1}	9.3×10^{-2}	2.2×10^{-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、平成 28 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	28. 4	720	443	402	620
	5	744	440	402	796
	6	720	436	401	704
	7	732	438	405	2,534
	8	744	431	394	901
	9	720	429	396	540
	10	744	432	403	1,423
	11	720	443	397	1,350
	12	744	471	398	1,930
	29. 1	744	476	400	1,837
	2	672	480	406	2,245
	3	743	460	411	1,060
放水口(南) 2号機放水口	28. 4	720	431	385	652
	5	744	426	388	757
	6	717	421	387	752
	7	733	428	389	2,590
	8	744	423	390	953
	9	720	420	385	608
	10	744	423	387	1,239
	11	720	437	384	1,541
	12	744	466	384	2,023
	29. 1	744	471	391	1,537
	2	672	492	402	2,624
	3	743	461	412	1,134
放水口(南) 3号機放水口	28. 4	720	434	387	754
	5	744	427	391	760
	6	708	421	391	678
	7	742	421	388	2,548
	8	744	418	386	963
	9	720	418	383	670
	10	744	422	390	958
	11	720	437	386	1,480
	12	744	474	392	2,113
	29. 1	744	482	397	1,185
	2	672	507	412	2,594
	3	743	468	414	1,277

（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	28. 4	720	439	395	772
	5	744	434	396	898
	6	720	427	392	1,145
	7	734	429	391	2,916
	8	744	424	390	1,029
	9	717	410	380	782
	10	744	411	378	1,285
	11	720	424	378	1,423
	12	744	453	374	1,672
	29. 1	744	455	384	1,159
	2	672	464	387	2,011
	3	743	439	388	1,293
放水口(北) 5号機放水口	28. 4	720	452	402	994
	5	744	450	405	1,390
	6	720	444	398	1,596
	7	734	443	400	2,009
	8	744	437	400	1,287
	9	720	441	391	1,068
	10	744	439	396	1,059
	11	720	462	392	2,737
	12	744	507	398	4,011
	29. 1	744	493	398	2,055
	2	672	494	399	4,488
	3	744	468	410	1,211
放水口(北) 6号機放水口	28. 4	720	440	393	1,087
	5	744	438	396	1,858
	6	720	434	400	1,127
	7	741	432	395	2,019
	8	739	425	397	591
	9	720	425	386	1,154
	10	744	428	391	1,062
	11	720	444	392	1,862
	12	744	472	390	2,546
	29. 1	744	463	394	1,294
	2	672	466	396	2,633
	3	744	455	407	843

（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	28. 4	720	443	398	776
	5	744	438	394	780
	6	720	434	399	1,466
	7	741	431	397	1,968
	8	737	425	390	747
	9	720	423	388	1,209
	10	744	425	387	887
	11	720	438	387	1,557
	12	744	460	386	1,931
	29. 1	744	464	389	1,289
	2	672	463	398	1,545
	3	744	449	404	709

事　象　報　告

事象報告１　積算線量の測定結果について

平成 28 年度に測定した積算線量の測定地点のうち、ＭＰ－９において対照期間（福島第一原子力発電所事故前の５年間に限り、事前調査期間を除く）の測定値の範囲を超えたため、以下の通り調査を行った。

その結果、ＭＰ－９において対照期間の測定値の範囲を超えた原因は、当発電所からの影響によるものではなく、天然放射性核種による空間放射線量率の変動の影響によるものと推定した。

調査結果を以下に示す。

１．測定状況

平成 28 年度におけるＭＰ－９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ＭＰ－１～９における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						年間積算線量	四半期積算線量
	平成 28 年度の測定結果	対照期間の測定結果（測定値の範囲）	平成 28 年度の測定結果				対照期間の測定結果（測定値の範囲）		福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果（H22～H27 度）	
		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	福島第一原子力発電所事故前（H17～H21 年度）	事前調査期間（S57.4～S59.12）		
ＭＰ－９	0.47	0.44～0.46	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11～0.12	0.10～0.14	0.44～0.50	0.11～0.16

（注）　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。

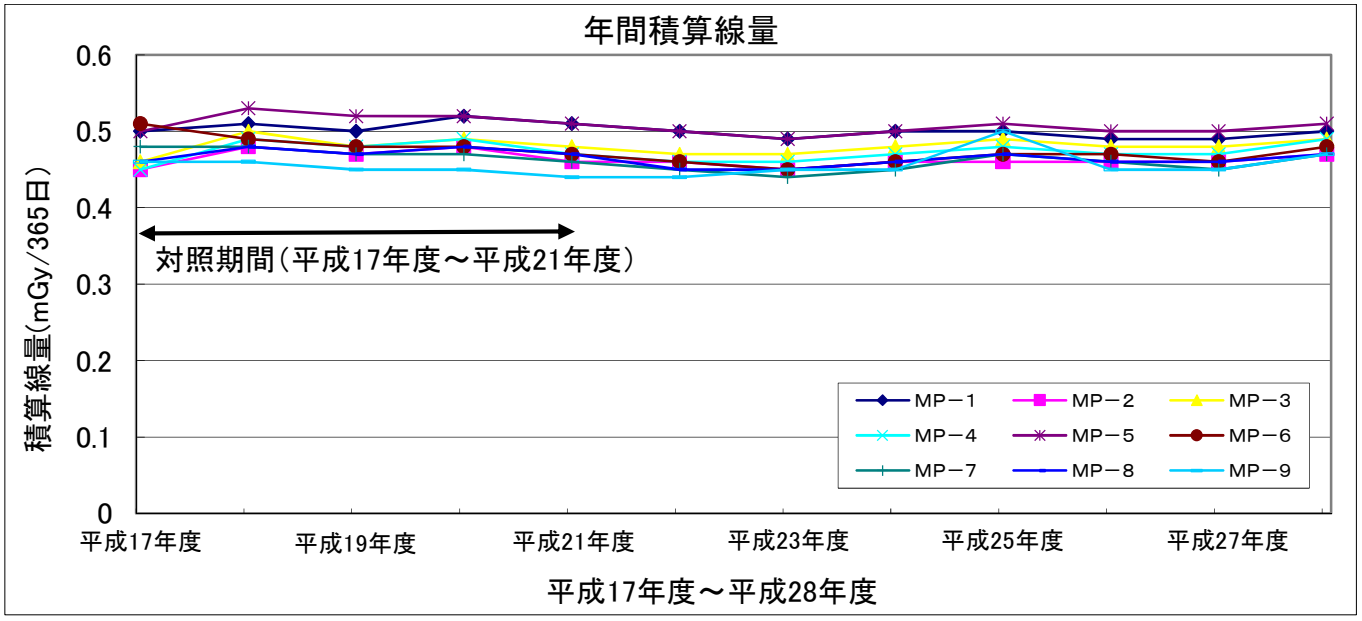


図１　モニタリングポスト地点の年間積算線量の推移

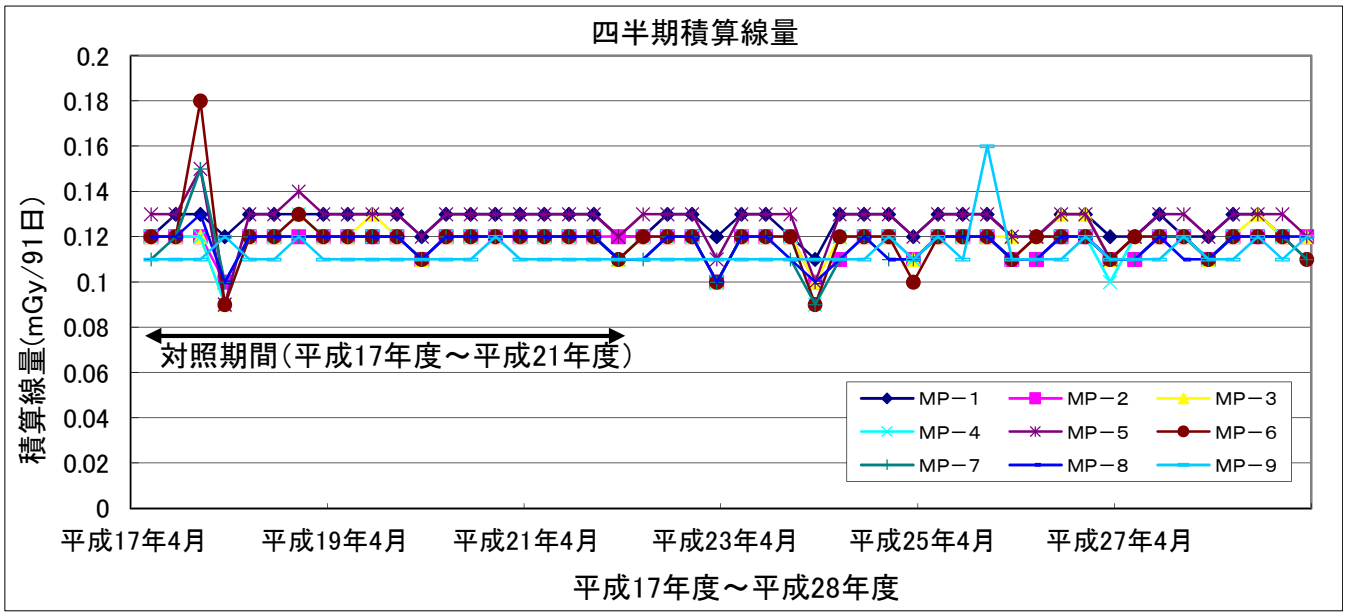


図２　モニタリングポスト地点の四半期積算線量の推移

２．調査結果

当発電所の影響の有無について調査を実施した結果を以下に示す。

(1) ＭＰ－９における測定結果について、各四半期の積算線量は、福島第一原子力発電所事故前の５年間の測定値の範囲内であった。

(2) 平成 28 年度の年間積算線量は､ＭＰ－1～９の各地点とも前年度に比べ若干高い値であった。

(3) 平成 28 年度の各モニタリングポストにおける空間線量の測定結果については、福島第一原子力発電所事故前の５年間の測定結果の範囲内であった。

(4) 平成 28 年度の発電所からの放射性気体廃棄物（トリチウムを除く）の放出量は検出下限値未満であった。

(5) 積算線量測定機器に異常は見られなかった。

(6) ＭＰ－９の周辺状況については、地形の変化等は見られなかった。

３．推定原因

調査結果より、ＭＰ－９における平成 28 年度の測定値が対照期間の測定値の範囲を超えた原因は、当発電所からの影響によるものではなく、天然放射性核種による空間放射線量率の変動の影響によるものと推定した。

以　上

事象報告２　キャベツの核種分析結果について

平成 28 年 11 月に採取したキャベツ試料の一部から人工放射性核種のセシウム-137(Cs-137)が検出され、その最大値が対照期間（福島第一原子力発電所事故前の５年間及び事前調査期間）の測定値の範囲を超えたため、以下の通り調査を行った。

その結果、検出されたセシウム-137 は、当発電所からの影響によるものではなく、過去に行われた大気中核実験等によるものと推定した。

調査結果を以下に示す。

１．測定状況

平成 28 年 11 月に採取したキャベツの核種分析結果を下表に示す。また、昭和 59 年度以降の推移を下図に示す。

表　平成 28 年 11 月採取分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	今回測定値		対照期間の測定結果		福島第一原子力発電所事故発生年度以降の測定結果（H22～H27 年度）	参考
		核種名	測定値	福島第一原子力発電所事故前（H17～H21 年度）	事前調査期間（S59.12 まで）		チェルノブイリ原子力発電所事故時の測定値（S61 年度）
刈羽村勝山	H28.11.1	Cs-137	＊	＊ ～ 0.044	0.022 ～ 0.12	＊～ 0.086	0.070 ～ 0.20
刈羽村高町	H28.11.10	Cs-137	0.15±0.006				

注）*は検出下限値未満を示す。

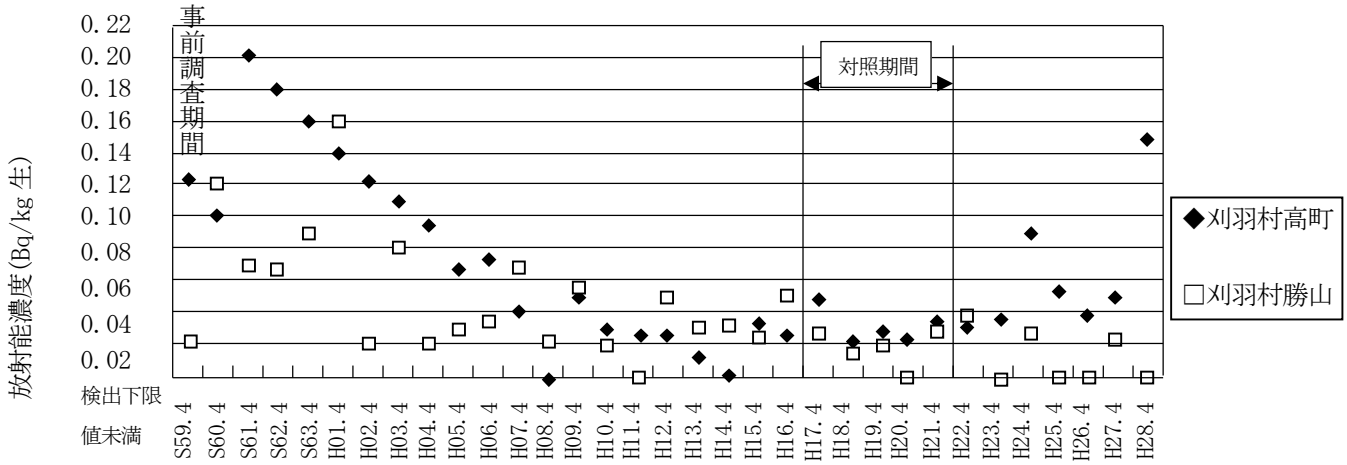


図　キャベツ中の Cs-137 の推移

刈羽村高町地点におけるキャベツの試料採取場所が、生産者の都合により今回から南南西方向に 50mほど離れた場所へ変更となっていた。このことからキャベツ採取場所の畑と周囲の土壌について、核種分析を実施した結果を下表に示す。

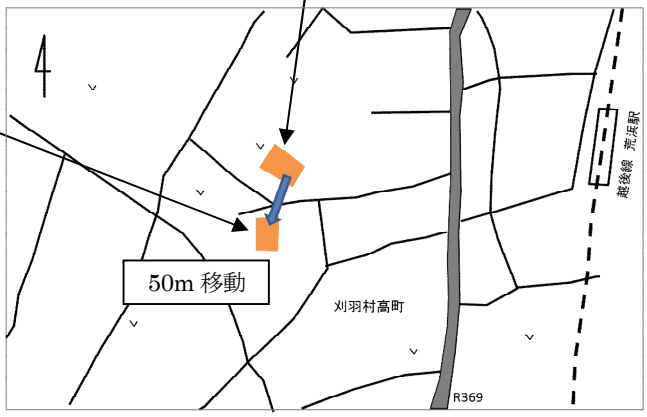
表　キャベツ採取地点における土壌の核種分析結果（Cs-137）

（単位：Bq/kg 乾土）

刈羽村高町地点	畑（畝）	畑の周囲
H27 採取場所	2.3±0.2	2.3±0.2
H28 採取場所	8.4±0.3	7.7±0.3
H27 採取場所との比率	3.7	3.3

図　平成 28 年度キャベツ採取場所（刈羽村高町）

図　前年度までのキャベツ採取場所（刈羽村高町）



２．調査結果

当発電所による影響の有無について、調査を実施した結果を以下に示す。

(1)　平成 28 年度第 3 四半期の発電所からの放射性気体廃棄物（トリチウムを除く）及び放射性液体廃棄物の放出量は検出下限値未満であった。

(2)　セシウム-137 については、福島第一原子力発電所の事故前より検出されている人工放射性核種である。今回の測定値は、事前調査期間における測定値の範囲を超えている。なお、他の人工放射性核種は検出されていない。

(3)　キャベツの採取場所の土壌を核種分析したところ、土壌中のセシウム-137 濃度は、高町地点の H28 年度採取場所の畑では 8.4Bq/kg 乾土であった。高町地点の H27 年度採取場所の畑では 2.3Bq/kg 乾土であったことから、H27 年度採取場所と比べ約 3.7 倍高い値であった。

(4)　生産者から聞き取りにより、キャベツの栽培については、今まで未使用であった雑木林を約 1 年前に耕し畑にして、平成 28 年度に作付けを行ったとのことであった。

(5)　刈羽村高町については、採取したキャベツは生育が悪く、小ぶりであった。（刈羽村勝山の 1.56kg/個に対し刈羽村高町は、0.47kg/個であった。）

(6)　新潟県によるキャベツの対象期間の測定値（平成 25 年度高町 0.20Bq/kg 生）と同程度である。

３．推定原因

調査結果より、平成 28 年度第 3 四半期に採取したキャベツのセシウム-137 濃度が対照期間の測定値の範囲を超えた原因は、採取場所の違いによる土壌中セシウム-137 によるものと思われ、当発電所からの影響によるものではなく、過去に行われた大気中核実験等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）と平成 28 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。平成 28 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。

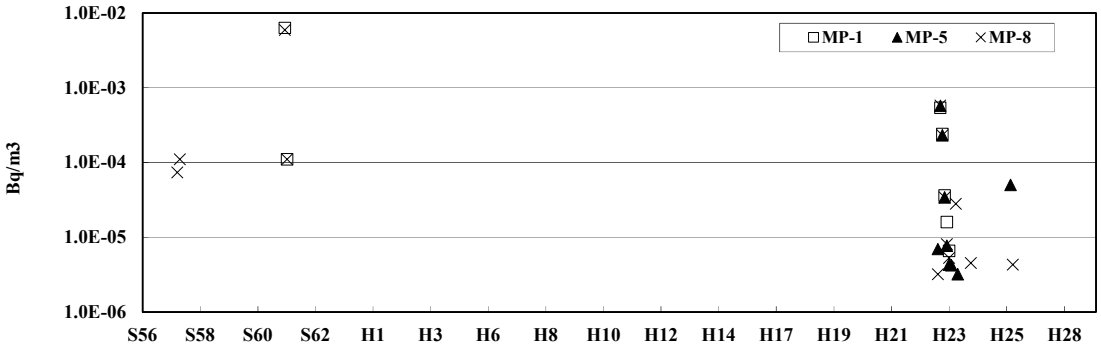


図1 浮遊じん中のCs-137濃度の推移

（2）飲料水（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図２に示す。平成 28 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。

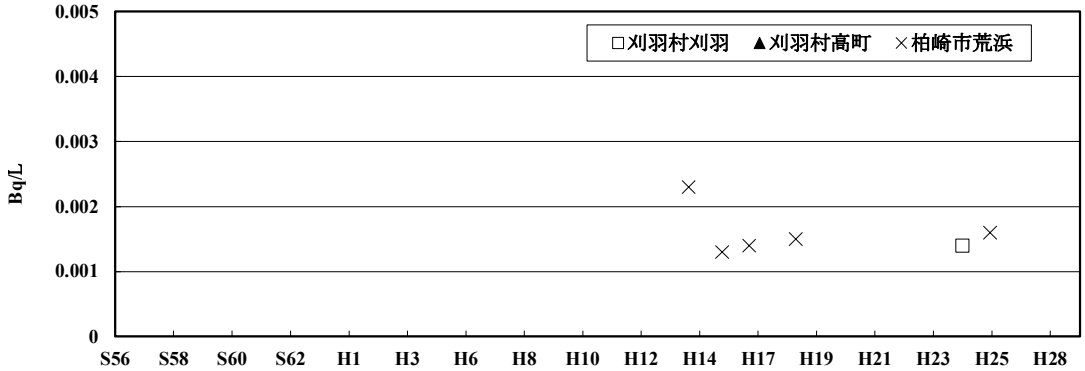


図2 飲料水中のCs-137濃度の推移

（3）土壌（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図３に示す。平成 28 年度に検出されたセシウム 137 は、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。

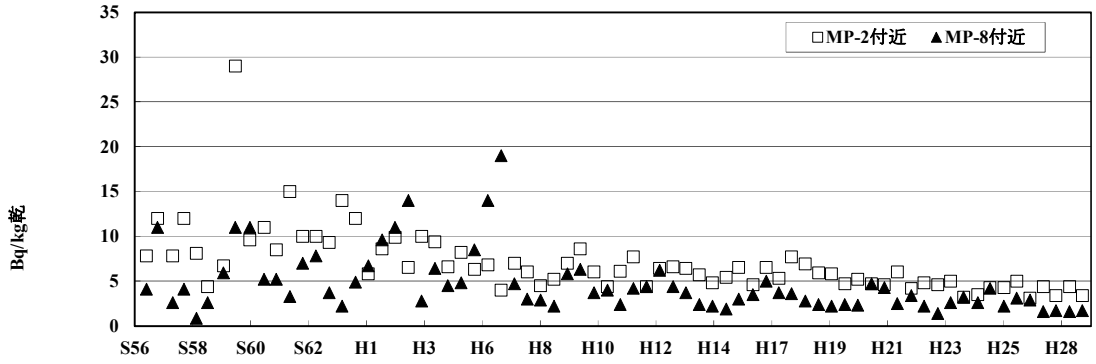


図3　土壌中のCs-137濃度の推移

（4）精米（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図４に示す。平成 28 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。

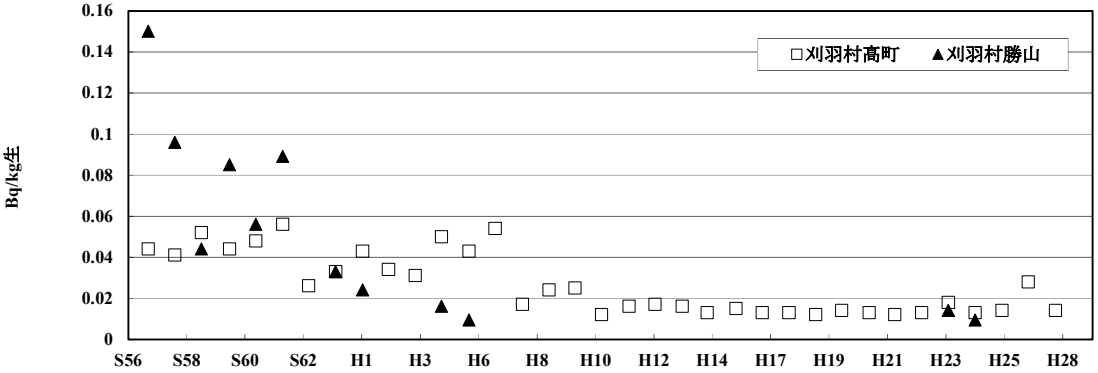


図4　精米中のCs-137濃度の推移

（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。平成 28 年度に検出されたセシウム 137 は、対照期間の測定値の範囲を超えたが、過去に行われた大気中核実験等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。

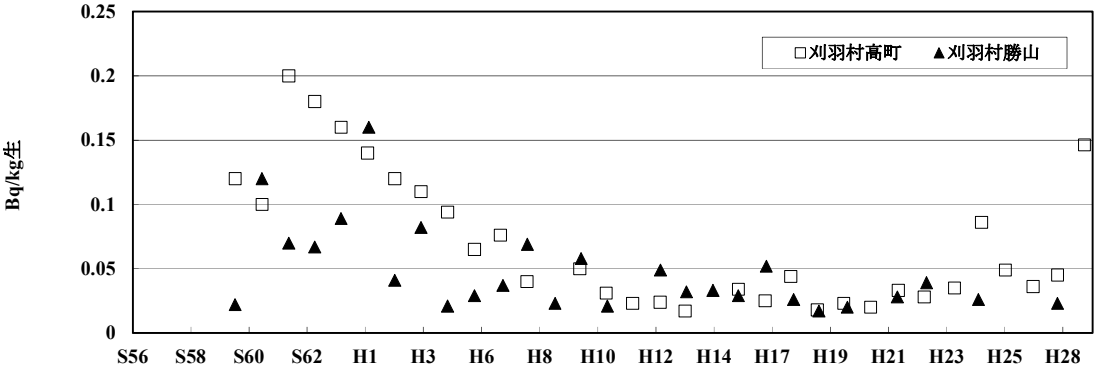


図5　キャベツ中のCs-137濃度の推移

（6）大根（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図 6 に示す。平成 28 度に検出されたセシウム 137 は、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。

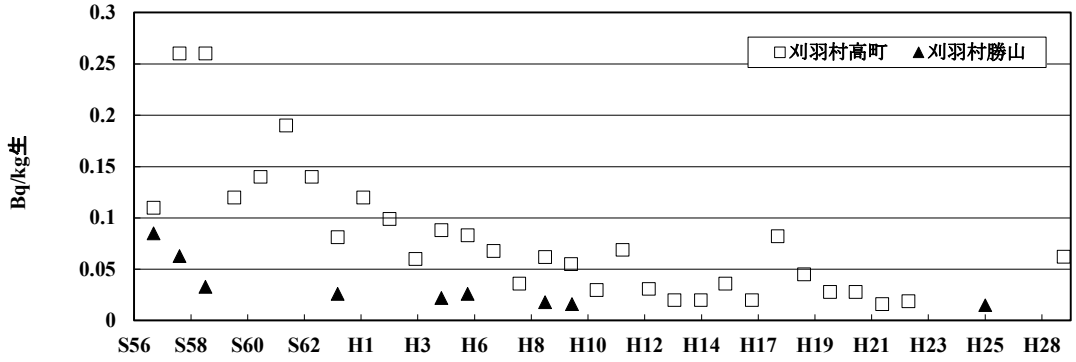


図6 大根中のCs-137濃度の推移

（7）牛乳（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図 7 に示す。平成 28 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。

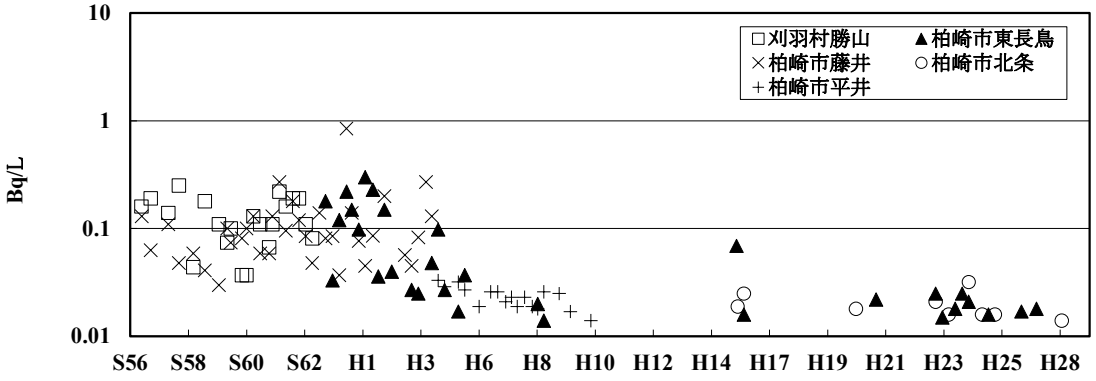


図7 牛乳中のCs-137濃度の推移

（8）松葉（機器分析）

セシウム 137 濃度の推移を図 8 に示す。平成 28 年度に検出されたセシウム 137 は、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。

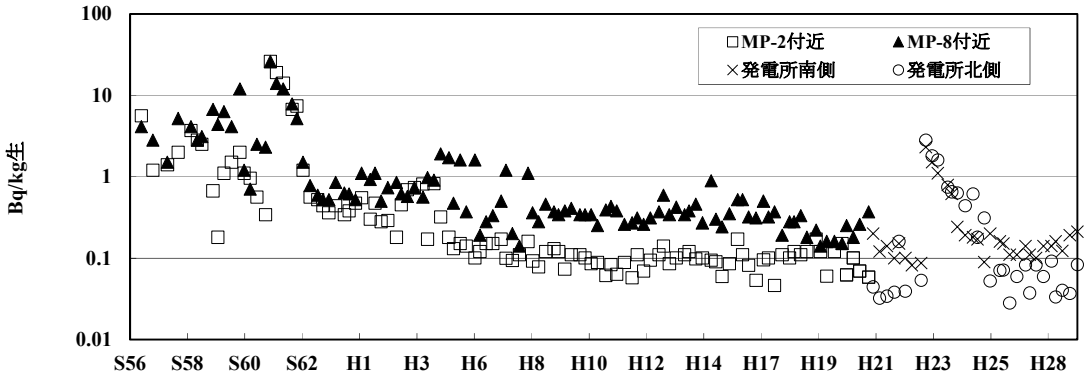


図8 松葉中のCs-137濃度の推移

(9)海水(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図９に示す。平成 28 年度に検出されたセシウム 137 は、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。

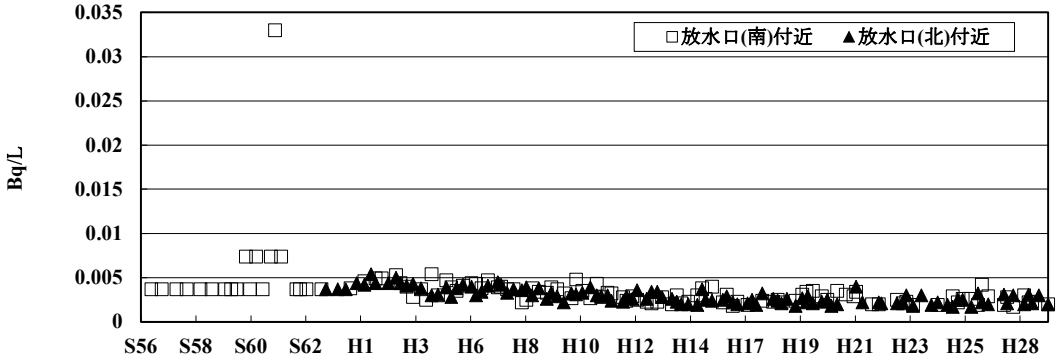


図9 海水中のCs-137濃度の推移

(10)海底土(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図１０に示す。平成 28 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。

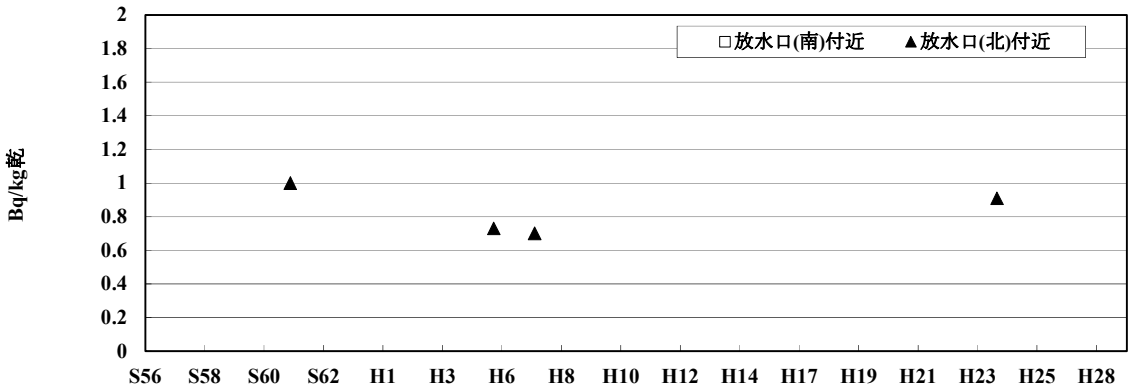


図10 海底土中のCs-137濃度の推移

(11)海産物(機器分析)

セシウム 137 濃度の推移を図１１に示す。平成 28 年度に検出されたセシウム 137 は、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。なお、海産物(ヒラメ)については、分析に必要な試料量に達しなかったため、参考値の扱いとした。

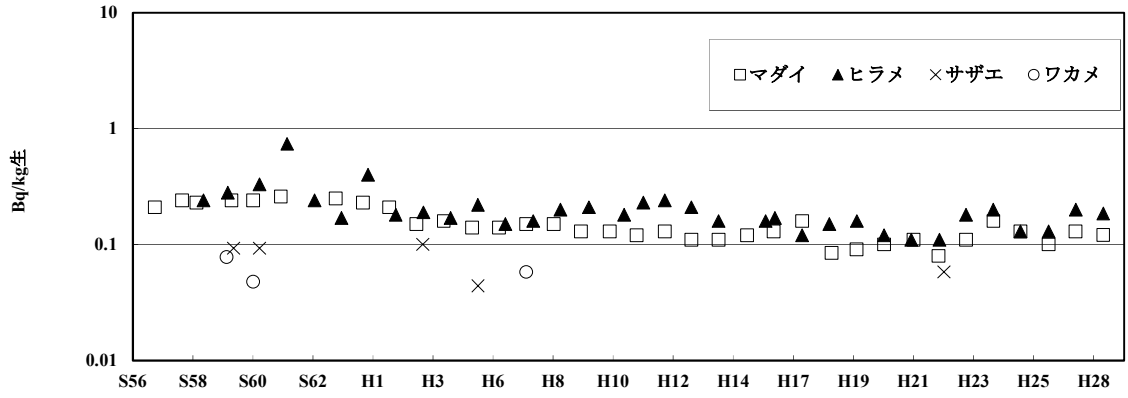


図11 海産物中のCs-137濃度の推移

(12)ホンダワラ類(機器分析)

セシウム137濃度の推移を図１２に示す。平成28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。

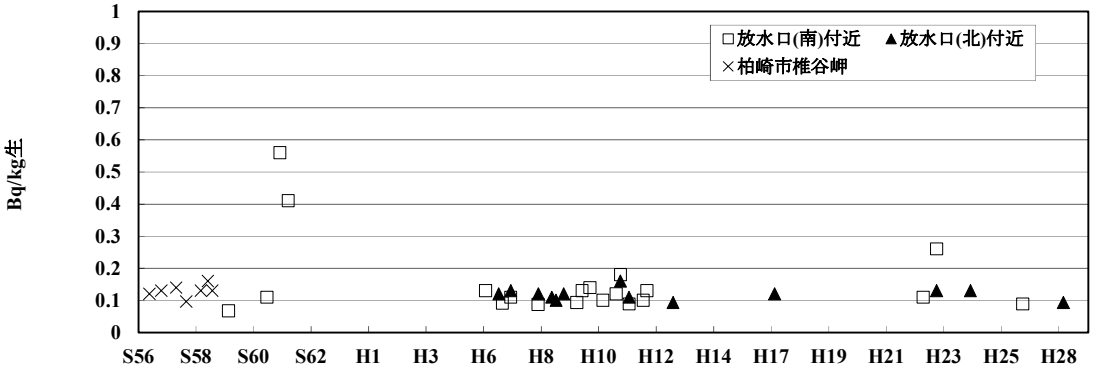


図12 ホンダワラ類中のCs-137濃度の推移